

明 細 書

ラインドット記録装置

技術分野

- [0001] この発明は、複数のインク吐出口による記録素子をライン状に配置したインクジェット方式の記録ドットにより回転体周面に取付けられる印刷媒体(紙)に効率よく印刷するラインドット記録装置に関する。

背景技術

- [0002] インクジェットヘッドにより液滴を吹き付けて印刷媒体(紙)に画像を形成し印刷をする方式として、キャリッジ上に複数のインクジェットノズル(吐出口)を有するインクジェット方式の記録ヘッドを往復動自在に設け、このインクジェットヘッドを印刷媒体の用紙(定型サイズ)の幅方向(主走査方向)に移動走査しながら用紙を直交方向(副走査方向)に少しずつ進めて記録するいわゆるシリアルプリント方式と、インクジェット方式の記録ヘッドに用紙のライン部分(一行分)に対応するインクジェットノズルをライン状に配列して設け、ヘッドを静止状態に置いて、紙送り方向に走査しながら記録するラインプリント方式とがある。
- [0003] このうちラインプリント方式のプリンタは高速印刷が可能であり、例えばオンデマンドインクジェットラインプリンタなどに採用されている。そして、シリアルプリント方式では勿論であるが、インクジェットラインプリンタによるインクジェット記録方法でも、複数回に分けて間引いた画像を少しずつ遅れて記録するマルチパス方式のドット記録方法が既に一般に採用されており、用紙上で濃度のむらやインク滲み等による画質の劣化が生じるのを防止して、画像形成時の画質を向上させるためにさらに種々の提案が行なわれている。
- [0004] 濃度のむらや滲み等による画質の劣化が生じる原因として、インクジェットラインプリンタでは記録素子であるインク吐出口(ノズル)からのインク吐出体積(量)や方向は個々のインク吐出口によりばらつきがあるため記録ドットの大きさ、ドットの位置にばらつきが生じる。このようなドット位置のばらつきは、隣接ドット間の距離の不均一となり、近い箇所では濃度が高く、離れている所では低くなり、時には白すじ等が生じて画

質の劣化が生じる。また、ドットの大きさのばらつきは隣接ドット間の濃度の違いとなり、それがすじ模様となって認識され画質の劣化を生じる。

- [0005] このような画質の劣化を防止するドット記録方法として、特許文献1でその従来例(特開平10-138520号公報)として回転ドラムの2回転又は4回転で必要画素のドット記録(印刷)をする方法について説明している。回転ドラムの2回転で印刷する方法では、回転ドラムに装着した用紙に対し印刷すべき主走査方向(各行)の規定数の画素数に対応する数のジェットノズルを主走査方向に配設し、主走査方向には1列置きで回転ドラムの回転と共に移動する用紙に各行毎に回転ドラムの1回転でドット記録した後、残っている各列間を回転ドラムの2回転目でドット記録して印刷する方法である。
- [0006] 又、回転ドラムの4回転でドット記録する方法は、回転ドラムに装着した用紙にドラムの1回転目では主走査方向(各行方向)に1ドット置きに、かつ副走査方向(各列方向)にも1ドット置きにドット記録し、2回転目で1つ置きでドットの間間に市松模様でドット記録し、3回転目では主走査方向の空白部、4回転目で副走査方向の空白部にドット記録し、回転ドラムの4回転で全画素について記録する記録方法である。このようなドット記録方法は、各ドット記録後に隣接ドットの全てについてドット記録(印刷)するまでの間各インク乾燥時間を遅延できるので、印刷速度を高速化する手段とするよりも、一段の高画質印刷化するのに適合するとされている。
- [0007] 特許文献2では、記録ヘッドを記録素子の並びの方向、即ち主走査方向に移動自在に配置し、記録素子であるジェットノズル吐出口を記録すべき画素の例えば2倍のピッチに設けておき、主走査方向に1ドットずつの間引き間隔にかつ副走査方向にも1ドットずつの間引き間隔で回転ドラムの1回転目でドット記録し、回転ドラムの2回転目では記録ヘッドを1ドットだけ移動させてドット記録し、主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとでドットの基本解像度に対する記録設定位置をずらすようにしたドット記録方法を開示している。このドット記録方法では、中間階調を必要とする印刷においてすじ状の濃度むらの発生を有効に低減できるとされている。
- [0008] 一方、特許文献3は、いわゆるシリアルプリント方式のジェットノズルプリンタにおいてマルチパス印字によるドット記録方法を開示している。このドット記録方法では、記

録素子のジェットノズル吐出口は記録媒体の用紙の幅方向に移動するキャリッジの走査方向と直交する方向に複数個配列されている。このドット記録方法では、2パス2倍速印字から4パス4倍速印字まで各種マルチパス倍速印字列が示されている。この方法では、第2記録モードの走査速度を第1記録モードの走査速度より速く設定することにより2倍速又は4倍速印字を可能としている。

[0009] しかし、前述した特許文献1、2によるドット記録方法は、ドラム回転をベースとし、主走査方向に複数のジェットノズルを配列したマルチパスドット記録方式であるが、主として画質劣化を防止することを重点とし、例えば回転ドラムの2回転又は4回転でパスされた残り画素部分を少しずつ遅れてドット記録を行ない、濃度むらやインクの滲みを防止することを目的とし、例えば2倍速、4倍速の高速でドット記録をし印刷するものではない。

[0010] 一方、特許文献3は、シリアルプリント方式でのマルチパス印字のドット記録方法について開示しており、例えば主走査方向に2倍速又は4倍速のような高速印字が可能とされている。しかしながら、シリアルプリント方式はキャリッジに保持されているインクジェットノズルヘッドを移動走査させてドット記録させる方法であり、ノズルヘッドには所定数の複数の吐出口が設けられているが、ノズルヘッド長さは紙幅に比して数分の一の限られた長さであるため、吐出口数は複数であるがラインプリンタ程の吐出口を設けることはできない。従って、2倍速又は4倍速で高速印刷化を図っている。

[0011] そこで、シリアルプリンタにおけるマルチパスドット記録方法を回転ドラム方式のラインプリンタによるマルチパスドット記録方式に適用することを想定したとしても、シリアルプリンタは回転ドラム方式でないためそのまま適用することはできない。又、特許文献1、2によるラインプリンタの回転ドラムに装着される用紙は1枚のみであり、複数枚の用紙に連続的に効率よくドット記録し、印刷することはできない。

[0012] 上述したシリアルプリンタにおけるマルチパスドット記録方法を回転ドラム方式のラインプリンタに適用できない理由として、上述したようにシリアルプリンタではノズルヘッドを主走査方向に2倍速又は4倍速の高速で印刷するようにしても、マルチパス方式のパス数を増加させて鮮明な画像を形成しようとする、ノズルヘッドの走査回数が増大し、これに従ってスループット(用紙1枚当りの印字時間)が非常に長くなる。

一方、回転ドラム方式のラインプリンタは印刷物を高速で、大量に印刷することをめざすものであるから、このようなスループットが長くなる方式をそのままでは高速印刷には利用できないこととなる。

[0013] スループットの低下を防止するため仮りにシリアルプリンタで、ノズルヘッドのキャリッジの走行速度を上げるとすると、キャリッジ移動は超高速となり、その移動両端部での加、減速度はきわめて大きくなり、大きな加、減速度に耐え得る機械構造が必要となる。その結果装置が大型化し、強度と精度を上げるためには製作費が高くなり、同じ強度、精度であれば耐久性が低下する。又、キャリッジ移動の加減速の領域を必要とするため、実際の画像形成に必要なストロークの両端に画像形成には直接寄与しないストローク域が必要であるが、走行速度を上げて加速度を低くしようとすると、この部分のストロークが著しく大きくなる。

[0014] さらに、キャリッジ移動の両端部での加減速の増大に伴って、ノズルヘッド内のインク室からノズルへのスムーズなインクの供給に支障が生じたり、キャリッジが高速で移動し、加減速されるため装置の振動と騒音が大きくなるという不都合も当然予想される。従って、ライン配置されたノズルヘッドを移動させずに、あるいはこのような種々の不都合を生じない程度の低速の移動速度で移動させると共に、副走行方向に2倍速又は4倍速のような高速度でマルチパス方式のドット記録を行なう方法を回転ドラムに装着した複数枚の用紙に対して適用することが考えられるが、このような試みは未だ提案された例はない。

[0015] 一方、ここで画質の劣化に注目すると、その劣化を招く要因の第1は、先にも述べたように、ノズルの吐出体積(量)や吐出方向がバラツクからである。

[0016] すなわち、ラインドット記録装置の中でも多数のノズルをライン状に配置したラインヘッドを備えたインクジェットラインプリンタ、特に、ラインヘッドでも短尺なヘッドを千鳥状に取り付けた(例えば、実施形態で使用する図3、図15、図28のキャリッジ10)ラインヘッドでは、短尺ヘッドの走行方向(ドラムの回転方向と直交方向)の位置の違いから短尺ヘッドのつなぎ部分の画像にスジ状のムラを生じてしまう問題があった。

[0017] この問題を解消する一つの方法として、例えば特許文献4に、ラインヘッドでもって回転するドラムに取り付けた被印刷物にカラー印刷を行うカラーインクジェットプリンタ

が記載されている。このプリンタは、シート状の被印刷物を取り付けるドラムの回転面上に、ドラムの回転方向と長手方向が直交するように短尺なヘッドを千鳥状に取り付けたラインヘッドを対向させて配置したもので、複数回の印刷(画像記録)で一つの画像を完成する。

- [0018] すなわち、主走査及び副走査方向の少なくとも一方を、 $n-1$ ($n > 2$) 画素置きに印刷(記録)を行って、例えば主走査方向に対する一回(一周)の印刷(画像記録)では、 $n-1$ ($n > 2$) のノズルごとにインクを吐出する。そして、毎回の印刷(画像記録)時には、各ドットが重ならないように記録して、インクの混合や被印刷体の濡れに起因するムラを抑制する。さらに、ラインヘッドを主走査方向へ移動することにより、不吐出ノズルや、ノズルごとのドットのバラツキによる印刷ムラを分散させて、マルチパスによる画像品質の向上を行いながら印刷(画像記録)をするものである。
- [0019] ところで、上記のインクジェットプリンタでは、ラインヘッドを主走査方向へ移動する際の移動量を大きくできれば、マルチパスによる画質の向上効果を高くすることができ高画質な印刷ができる。これは、例えば、不吐出ノズルによる不印字によりムラが発生しているような場合を想定すると、ラインヘッドの移動量が少ないとムラの分散が十分でなく人間の目で認識しやすくなってしまうためである。
- [0020] しかしながら、ヘッドの移動は移動量が大きくなるほど時間がかかる。また、その移動は、印刷(画像記録)を終了した後に移動を開始し、次の印刷(記録)を開始する前に終わらなければ印刷に支障があるので、ドラムの回転速度はヘッドの移動速度に規制される。したがって、ドラムの回転速度を落とさなければならず、高速に印刷できない問題があった。
- [0021] このとき、ラインヘッドの移動速度を上げることが考えられるが、移動速度を上げるとヘッド中のインクに力がかかり(先述したシリアルプリンタと同様)、インク室内の圧の変動などの影響で吐出性能を悪化させ、高画質な印刷ができなくなる問題が生じる。
- [0022] この他に、画質の劣化を招く要因として、以下のようなものがある。
- [0023] ラインドット記録装置である例えば、インクジェットプリンタは、ミクロン単位のインクジェットノズルから被印刷物へ微小なインク粒を吐出して印刷を行う。そのため、インクジェットノズルに、劣化したインクが詰まったり、塵が侵入したりするなどのノズルの目

詰まりによるトラブルから印刷画像の劣化を招きやすい。特に、インクジェットノズルをライン状に並べて一つのラインの印刷を一度に行うラインプリンタの場合は、クリーニングしなければならないインクジェットノズルの数が多数で、しかも、ラインヘッドの形状がシリアルプリンタに比べて大きいので、前記トラブルを解消するための様々なクリーニング機構が考えられている。

[0024] 例えば、特許文献5のラインプリンタでは、図33のように、ラインヘッド1の一端を回転軸に支持させてクリーニング時に記録領域からホームポジションHへ90度回転させて退避させるようにしており、退避したラインヘッド1は、ホームポジションHに待機するクリーニングユニットUでクリーニングするようになっている。クリーニングユニットUは、クリーニングブレードと吸引キャップを備えたもので、クリーニングブレードでラインヘッド1を拭いてラインヘッド1の表面に付着したインクや塵を取り除いたのち、吸引キャップをラインヘッド1に密着させてインクノズル内の劣化インクや塵を吸い出すようにしている。

[0025] しかしながら、上記のインクジェットプリンタでは、一本のラインヘッド1に各色のノズルを設けているので、回転するラインヘッド1は一本であるが、高彩精度の印刷を高速で行うためにはノズルの数を増やさなければ成らない。そのため、例えば、各色ごとにラインヘッド1を設けた場合は、最低でも4本(因みに、特許文献5の実施形態2のようにラインヘッド1を2つに分けた場合は8本)のラインヘッド1を回転させることになる。こうなると回転させるラインヘッドが交錯してしまい、交錯したラインヘッド1が衝突しないように複雑な機構が必要になる。また、複数のラインヘッド1を回転させるので、回転させるための大きなスペースも必要になる問題がある。

[0026] さらに、上記のインクジェットプリンタでは、インクの供給をラインヘッド1に装着したインクカートリッジで行っているが、外部タンクを使用する場合は、外部タンクからラインヘッド1までの配管などもラインヘッド1の数に合わせて多数になることが予想されるので、ラインヘッド1を回転させるとなると、その取り回しなども難しいという問題が考えられる。

特許文献1:特開2001-18374号公報

特許文献2:特開平11-115220号公報

特許文献3:特開平4-366645号公報

特許文献4:特開2002-11865号公報

特許文献5:特開2002-103638号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0027] この発明は、上記の問題に留意して、回転ドラムにより印刷媒体を移動させ、その所定の印刷領域にマルチパスト記録により画像形成を行う際に生じるスループット(1枚当りの印字時間)が低下(時間が長くなる)するのを解消し、複数枚の印刷媒体に効率よく高画質の画像を形成し得るラインドット記録装置を提供することを課題とする。
- [0028] 又、上記ラインドット記録装置において、複数枚の印刷媒体を連続的に給紙、及び排紙をし、複数の印刷媒体のそれぞれに印刷された画質を均一に形成することができるラインドット記録装置を提供することを第2の課題とする。
- [0029] さらに、上記ラインドット記録装置と人路共通の構成において、複数枚の印刷媒体に時間当たり(例えば、毎秒当り)の印刷枚数で捉えた効率(時間的スループット)が良い状態で画像を形成するラインドット記録装置を提供することをもう1つの課題とする。
- [0030] さらに、マルチパスによる高画質な印刷を高速にできるようにラインドット記録装置を改善することを第4の課題とする。
- また、複数のラインヘッドを備えた高彩精度で高速なラインドット記録装置のクリーニングを、比較的簡単な機構で行えるようにして、高画質な印刷(画質の劣化を防止して)を高速にできるようにすることを第5の課題とする。

課題を解決するための手段

- [0031] この発明は、上記の第1の課題を解決する手段として、印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定の画素密度に対応する間隔で主走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長さとし

し、その2以上の整数であるN倍長さの外周長さを有し、N枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、基準長さの印刷媒体の各画素へのドット記録が記録ヘッドの作動周期で所定の画素密度となる基準速度以上の速度で印刷媒体が記録ヘッドに対し副走査方向に移動するようにドラムを回転させ、ドラムのN回転でNパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するように構成したラインドット記録装置としたのである。

[0032] 上記の構成としたこの発明のラインドット記録装置によれば、回転ドラムに装着された複数枚の印刷媒体の所定の印刷領域に対しマルチパス方式でスループットの低下(印刷媒体1枚当りの印刷時間が長くなる)を生じさせずに効率よく高画質の画像形成を図ることができる。しかし、このように、回転ドラムを基準速度以上で回転させずに従来のように基準速度で回転させ、記録ヘッドを所定の画素密度となるようにドット記録させると、副走査方向の各画素には互いに隣接して連続的に順次ドット記録されるから、このドット記録動作をNパス印字で行うとN画素間隔毎にドット記録されるが、N枚の用紙の全画素にドット記録を終るにはN倍の時間が必要となりスループットが低下する。

[0033] そこで、Nパス印字動作をさせると共にドラム回転速度(周速)を基準速度以上の倍速とすればスループットの低下が防止される。例えば、この倍速を基準速度のN倍にするとN画素間隔毎の各画素に対するドラム記録時間は $1/N$ 倍、即ち印刷媒体のN枚に対し元の記録速度に戻ることであり、印刷媒体の枚数の増加による速度低下、即ちスループットの低下を無くし、ヘッドを最高動作周波数で動作させながら最も効率よく品質の高い記録動作を行うことができる。1枚の印刷媒体にはNパス印字でドット記録しているから、1回転毎に1番目とN番目の間の画素が各1枚毎の印刷媒体に対しドット記録され、N回転でN枚の全画素に対しドット記録される。

[0034] 上記変数Nは、印刷媒体のN枚、ドラムのN回転、印字のNパスは上記2以上の整数であるが、ドラムの基準速度以上の速度はN倍だけでなく、基準速度以上(1以上の実数m倍)でかつ、少なくともスループットの向上が従来の基準速度の場合に比して実効的に認められる程度に速ければよい。即ち、整数のN倍だけでなく、例えば1.5倍や3.8倍のように基準速度より大きい実数m倍であればよい。

- [0035] 上記構成のドット記録装置で、N枚の用紙のそれぞれの各画素に対しより均一で鮮明な画像を形成するため、回転ドラムに対し記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に移動させるヘッド移動手段を記録ヘッドに連結し、それぞれの各画素にドット記録するのが好ましい。各ノズルには形状、大きさに微妙なばらつきがあるからであり、これを均一化するために記録ヘッドを移動するのである。但し、記録ヘッドの移動距離、移動、反転時間、加、減速度は上記N枚、N回転、基準速度以上の倍速、Nパスのマルチパス印刷を行うのに必要な程度に設定され、シリアルプリント方式のような大がかりなものではない。
- [0036] 以上のような回転ドラムによるNパスのマルチパス印字方式を適用して、N枚の印刷媒体をドラム外周面に装着し、基準速度以上の倍速、N回転でN枚の印刷媒体に印刷する上記装置において、連続的に上記ドット記録を行うためには、印刷媒体の給紙手段、ドラムへの装着・保持手段、排紙手段を備える必要がある。これに適合する手段として、回転ドラムに所定の給紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、複数枚の印刷媒体を所定のタイミングで順次回転ドラムに給紙、装着・保持、排紙して複数枚の印刷媒体に連続的に同一品質の画像を形成する構成を採用することができる。
- [0037] このような構成とすることにより複数枚の印刷媒体を所定のタイミング毎に(一定の間隔で)連続してドラムに給紙でき、各印刷媒体に同一品質の画像を形成することができる。この場合、複数枚の印刷媒体に対しそれぞれ異なる記録素子のノズルを作動させ、複数枚の媒体にはそれぞれの印刷イメージを同じ順にドット記録して画像を形成するようにしてもよいし、あるいは印刷媒体の印刷イメージに対して同じノズルで異なる印刷イメージ順に画像を形成するようにしてもよい。いずれの場合も、得られる画像は複数枚の印刷媒体の全てに均一な画質となるのである。
- [0038] 第3の課題を解決する手段として、印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定

の画素密度に対応する間隔で主走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長さとし、その2以上の整数であるN倍以上の長さの外周長であってN枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、ドラムのN回転でNパスのマルチパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するようにし、上記回転ドラムに所定の給紙位置で給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、回転ドラムに対しそのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に給紙手段と排紙手段による排紙とをそれぞれ行うようにしたラインドット記録装置とするのが好ましい。

- [0039] このような構成のラインドット記録装置ではドラムに対しその $(1 + 1/N)$ 回転毎に1回、給紙手段と排紙手段により給紙と排紙が行われる。
- [0040] このような給紙、排紙をドラムに対して上記一定の時間間隔で行ってドット記録をすることにより、あるドラム回転速度での時間当り(例えば毎秒当り)の印刷枚数で捉えた効率(時間的スループット)は、必ずしも複数枚の印刷媒体をドラムに装着しても低下せず、そのドラム回転速度における時間的な効率を低下させずに印刷品質の向上が図られる。
- [0041] また、上記の課題を解決するため、この発明では、シート状の被印刷物を取り付けるドラムの回転面上に、ドラムの回転方向と長手方向が直交するようにジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したラインヘッドを対向させて配置し、前記ラインヘッドでもって回転するドラムに装着された前記被印刷物に印刷を行うようにしたラインドット記録装置において、上記ラインヘッドを直交方向へ移動自在に支持するとともに、上記ドラムが複数(N)枚のシート状被印刷物を回転面に装着するものとし、その回転面に被印刷物を(N-1)枚装着して被印刷物を装着しないブランク区間を形成し、その被印刷物を装着しないブランク区間内に前記ラインヘッドを直交方向へ移動させて印刷を行うようにした構成を採用したのである。
- [0042] このような構成を採用することにより、ドラムが回転するごとにラインヘッドを移動させて、ドラムに装着される複数の被印刷物に一回転ごとに異なったノズルで順次印刷を行うので、不吐山や個々のノズルのバラツキによる記録ドットのバラツキの影響を軽減

できる。その際、ブランク区間は、ドラムの回転面上に被印刷物を装着しないで形成した少なくとも被印刷物1枚以上のものなので、その間にドラムの回転スピードを落とさずに、ラインヘッドの移動を比較的ゆっくり行えば、ラインヘッドに加わる加速度を小さくしてヘッド内のインクに不要な圧力が加わることを防止できるので、吐出性能を悪化させないようにできる。

[0043] このとき、上記ラインヘッドがカラーインクごとに複数のラインヘッドで構成され、かつ、各色ごとのラインヘッドが複数のラインヘッドのユニットで構成されたものとし、前記カラーインクごとのラインヘッドあるいはカラーインクごとのラインヘッドを構成するラインヘッドのユニットごとに、前記ラインヘッドのユニットあるいはカラーインクごとのラインヘッドがブランク区間またはブランク区間に連続する印字を行わない部分に達したもののから順次移動するようにした構成を採用することができる。

[0044] このような構成を採用することにより、各色ごとのラインヘッドあるいは各色ごとのラインヘッドを構成するラインヘッドのユニットの下をブランク区間に先行する紙の紙尻、あるいは印字を行わない、例えば余白が通過した瞬間から順次移動を開始し、ブランク区間を挟んで次の紙の紙頭がやってくる直前まで移動に使用できる。そのため、各ラインあるいは前記ラインヘッドのユニットは移動期間に等しくブランク区間を使用することができる。

[0045] また、このとき、上記ドラムがシート状のN枚の被印刷物を回転面上に装着するものとし、そのドラムがN回転してN回の印刷で1枚の印刷を完了するマルチパス印刷機械であるという構成を採用することができる。

[0046] このような構成を採用することにより、1枚の被印刷物への印刷はドラムをN回転させて完了するので、1回転ごとに移動したラインヘッドの異なったノズルで印刷することになり、不吐出ノズルやノズルごとのバラツキで発生する吐出ムラの影響を軽減して高画質の印刷ができる。

[0047] また、このとき、上記の課題を解決するため、この発明では、回転面上にシート状の被印刷物を取り付けるドラムと、そのドラムの回転方向と長手方向が直交するように対向させたジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したラインヘッド間に、前記ラインヘッドのクリーニングの際に挿入するトレーを設けたラインドット記録装置

において、上記トレーをドラムの軸と並行に設けて、その並行に設けたトレーをドラムとラインヘッド間に挿入し、かつ、その挿入したトレーを引き出す並行移動手段を備えた構成を採用したのである。

- [0048] このような構成を採用することにより、ラインヘッドと被印刷物を取り付けるドラムとの間にトレーを挿入してラインヘッドのインクジェットノズルから吐出されるクリーニング用のインクを受けるので、ラインヘッドを回動させるよりも簡単な機構で、また、複数のラインヘッドにも対処できる。
- [0049] このとき、上記トレーにメッシュ状のインクの吸着部を設けた構成を採用するようにすれば、インクジェットノズルから吐出されるクリーニング用のインク滴をメッシュが受けて飛散を防止することができる。
- [0050] その際、上記トレーをドラムの軸と並行に設けて、並行移動手段を備えたことにより、上記トレーのラインヘッドとドラム間への挿入を並行移動によって行える。また、このような構成にすることにより、トレーを移動させる際に傾けず並行に移動させるので例えば、メンテナンス時と印刷時でトレーの角度が変わることがないので、トレーで受けたインクの一部がメンテナンス作業後にトレー上に残ってしまったような場合でも、インクをそのままの姿勢で確実に保持して、インクを外にこぼすことがない。
- [0051] また、このとき、上記ラインヘッドを上下に移動させる昇降手段を設け、ラインヘッドとドラムとの間隔を拡張できるようにした構成を採用することにより、ドラムとラインヘッドの間隔を拡張してトレーの挿入と引き出しが容易にできる。
- [0052] また、このとき、上記昇降手段が支点軸を中心に左右に複数のラインヘッドを並列に配置したウイング状として、前記ウイングが回転軸を中心にして開閉することにより、ドラムとラインヘッドの間隔を拡張できるようにした構成を採用することができる。
- [0053] このような構成を採用することにより、ドラムとラインヘッドの間隔の拡張が、回転軸を中心にしてウイングを開閉することにより簡単にできる。また、ドラムとヘッドの間隔を大きくすることができるので、大きな作業スペースを確保することができ、ヘッドのノズル面の状態を確認したり、場合によっては手作業により前記ノズル面のメンテナンス作業を行うことが容易にできるなど、作業性を向上させることができる。
- [0054] また、このとき、上記トレーのドラム側の端部に吸引口を設け、前記吸引口をポンプ

と接続してラインヘッドのノズルのインクを吸引できるようにした構成を採用することにより、ドラムとラインヘッド間に挿入したトレイを取り出すときに、吸引口をラインヘッドのノズルに近接させてノズル内の劣化インクや塵を吸い出すことができる。

発明の効果

- [0055] 以上、詳細に説明したように、この発明のラインドット記録装置はN枚の用紙を装着し得る回転ドラムに近接して複数の記録素子を主走査方向にライン状に所定画素密度に対応する間隔で配置した記録ヘッドを備え、基準速度以上の速度で所定画素密度に各画素にドット記録し得る回転ドラムを回転させ、Nパスのマルチパス方式でN回転により画像を形成するように構成したから、マルチパス記録で画像形成する際にスループットの低下を解消し、用紙に効率よく高画質の画像を形成することができるという効果が得られる。
- [0056] 又、上記構成の装置に対し記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に移動させるヘッド移動手段を記録ヘッドに連結し、回転ドラムに対して所定回転数毎に給紙する給紙手段と、N枚の用紙の装着・保持手段と、所定の回転数毎に排紙する排紙手段とを設け、用紙を連続供給することにより各用紙毎の印刷品質を均一に保持しながら、高速で連続印刷が可能となり、大量印刷物をジェットノズル方式のドット記録装置により効率よく印刷ができるという顕著な効果が得られることとなる。
- [0057] 上記の連続供給方式のラインドット記録装置では、記録ヘッドをN箇所の位置へ移動させ各画素に同じ印刷イメージ順となる記録素子でドット記録することにより、N枚の用紙に印刷イメージを同じ順にドット記録して各用紙毎の印刷の色の重なりを同じとし、印刷の色合いを同じとすることにより各用紙毎の印刷品質を均一に確保することができるという効果が得られる。あるいは、記録ヘッドをN箇所の位置へ移動させ、各用紙毎の印刷において同じノズルを使用するようにした場合は、ノズルの違いによる色の濃さやドット位置の変化を無くして印刷の色合いを同じとすることにより各用紙毎の印刷品質を均一に確保することができるという効果が得られる。
- [0058] さらに、上記回転ドラムに対し、そのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に給紙手段と排紙手段による給紙と排紙とをそれぞれ行うようにしたラインドット記録装置では、時間的効率を低下させることなく所定間隔の連続給紙により印刷品質の向上を図ることと、

給紙から排紙に至る一連の動作が同じ動作の一定間隔の繰り返しになる事により機械構造を単純にする事ができるという効果が得られる。

[0059] 一方、この発明は、上記のように構成し、ドラムにブランク期間を設けて、その期間にラインヘッドを移動させるようにしたので、ラインドット記録装置(例えば、インクジェットプリンタ)がマルチパス方式の印刷を行う際に、各パス間で発生するヘッド移動時の無駄な時間を最小限にすることができるため、高画質な印刷を高速に効率よくできる。

[0060] また、この発明は、上記のように構成したことにより、複数のラインヘッドを有するラインヘッド記録装置のクリーニングを比較的簡単な機構で実現できる。

図面の簡単な説明

[0061] [図1]実施形態のドット記録装置の概略構成の模式図

[図2]同上装置の主要部断面図

[図3]同上装置の1ノズルヘッドの下底面図

[図4]図3の矢視IV-IVから見た断面図

[図5]1ノズルヘッドのキャリッジ移動位置と印刷領域の多数の画素へのドット記録位置及び順序を説明する図

[図6]4枚の用紙への各回転毎の印刷イメージとキャリッジ番号の関係を示す説明図

[図7]ドラムと爪No.の関係を示す模式図

[図8]ドラムへの給紙タイミング、用紙の装着状態の説明図

[図9]ベースパルス基準のキャリッジ位置、爪No.、印刷、給紙、排紙のタイミングの相互関係を説明する図(ベースパルス1〜18)

[図10]ベースパルス基準のキャリッジ位置、爪No.、印刷、給紙、排紙のタイミングの相互関係を説明する図(ベースパルス19〜36)

[図11]ベースパルス基準のキャリッジ位置、爪No.、印刷、給紙、排紙のタイミングの相互関係を説明する図(ベースパルス1〜18)

[図12]ベースパルス基準のキャリッジ位置、爪No.、印刷、給紙、排紙のタイミングの相互関係を説明する図(ベースパルス19〜36)

[図13]各回転毎の印刷イメージとキャリッジ番号の他の例の関係を示す説明図

[図14]第3実施形態の全体図

[図15]第3実施形態の要部の正面図

[図16]第3実施形態の作用説明図

[図17]第3実施形態の作用説明図

[図18]第3実施形態の作用説明図

[図19]第3実施形態の作用説明図

[図20]第3実施形態の作用説明図

[図21]第3実施形態の作用説明図

[図22]第3実施形態の作用説明図

[図23]第3実施形態の作用説明図

[図24]第3実施形態の作用説明図

[図25]第4実施形態の要部の正面図

[図26]第4実施形態の要部の側面図

[図27]第4実施形態の要部の側面図

[図28]第4実施形態の要部の正面図

[図29]第4実施形態の作用説明図

[図30]第4実施形態のブロック図

[図31]第4実施形態の作用説明図

[図32]第4実施形態の作用説明図

[図33]従来例の作用説明図

符号の説明

- [0062] 1 ノズルヘッド
2 回転ドラム
3 給紙手段
3a コンベア
3b 揺動グリッパ
3c 給紙ローラ
3d 見当手段

4 装着・保持手段

4a くわえ爪

4b クランプ

5 排紙手段

5a 排紙ローラ

5b チェーン

5c くわえ爪

6 吸引送りユニット

6a 貯留ケース

6b 吸引アーム

6x 軸

7 貯留ケース

10 キャリッジ

30 トレー

31 吸引装置

35 メッシュ板

1Y ラインヘッド

1C ラインヘッド

1M ラインヘッド

1B ラインヘッド

2B ラインヘッド

4a 支点軸

BK ブランク区間

F ウイングフレーム

F ウイングフレーム

L 昇降手段

P 用紙

P1 1枚目の用紙

P2 2枚目の用紙

P3 3枚目の用紙

P4 4枚目の用紙

SR 回転面

発明を実施するための最良の形態

- [0063] 以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は実施形態のラインドット記録装置の概略構成を示す模式図である。図示のように、ラインドット記録装置Aは、インクジェット方式の多数の吐出口（ノズル）を有するノズルヘッド1と、このノズルヘッド1に近接して回転自在に設けられた回転ドラム2を備えている。
- [0064] この回転ドラム2に対し、コンベア3aから送られて来る印刷媒体の用紙を揺動グリッパ3bを介して回転ドラム2へ供給する給紙ローラ3cなどから成る給紙手段3と、回転ドラム2に設けられ供給された用紙の先端をくわえ爪4aでドラム周面に装着し、用紙の途中を保持するクランプ4bなどによる装着・保持手段4が設けられ、さらに排出側には排紙ローラ5a、チェーン5b、くわえ爪5cなどから成る排紙手段5が設けられている。6は吸引送りユニット、7は用紙の貯留ケースである。
- [0065] なお、図1ではノズルヘッド1は図示簡略化のため1つだけ示しているが、実際には図2に示すように、ドラム2の略上半円周に沿って合計10組のノズルヘッド1 (1_Y 、 1_M 、 1_C 、 1_B) が設けられており、カラー3色の 1_Y 、 1_M 、 1_C のそれぞれは2つずつのノズルヘッドで各1色のユニットとし、黒色用には確実な黒色を確保するため、別途4つのノズルヘッドを設けて黒色としている。又、回転ドラム2は、図示の例では少なくとも規格サイズA₃ 4枚の用紙を装着できる外周長を有し、かつ各4枚の用紙をドラム周面に装着・保持するための装着・保持手段4もそれぞれ4組設けられている。回転ドラム2は図示しない駆動モータにより所定の回転数かつ一定速度で回転駆動されている。なお、回転速度については後でさらに詳しく説明する。
- [0066] 図3はノズルヘッド1のドラム外周面側下底面を示す図、図4は図3の矢視IV-IVから見た断面図である。図示のように、ノズルヘッド1は、図4の断面に示す断面コ字状の支持フレーム1_rの下底板1_{rb}に、2つのノズルユニットを背中合わせに設けた複数（図示の例では7対）ノズルユニット対1_{vi} - 1_{vr}を千鳥状にかつ用紙の幅方向（ドラム幅

方向)である主走査方向に配列して設け、このノズルヘッド1全体を左右に移動するための移動手段10を有する。

- [0067] なお、添字Yはノズルヘッド1のうち 1_Y のヘッドを示し、 1_M 、 1_C 、 1_B では添字はそれぞれM、C、Bとなる。又、「主走査方向」は単に用紙の幅方向を意味し、主走査方向の1つ置き(間引きした)ノズル吐出口からインクは同時吐出される(主走査方向の複数のノズル吐出口が吐出タイミングを少しずつ遅れて走査されインクを吐出するのではない)。但し、図示の例ではノズル吐出口は1つ置きに吐出するとしたが、ノズルの間引き数は、2つ以上あるいは1つと2つ、2つと3つのように変則的な間引きとすることもできるし、間引き無しの吐出とすることも出来る。
- [0068] ノズルヘッド 1_Y 、 1_M 、 1_C は、図2に示すように、2つのヘッドを一対にしており、例えば 1_Y 、 1_Y の1方のヘッド 1_Y に設けられているノズルユニット 1_{Y1} の2つのユニットはその1つのユニットにつき150dpiの解像度となるノズル吐出口を有し、従ってノズルユニット 1_{Y1} では300dpi、2つのヘッド 1_Y 、 1_Y の両方で600dpiの解像度(画素密度)のノズル吐出口を有することとなる。この解像度のノズル吐出口は他のノズルユニット 1_{Y2} 〜 1_{Yn} についても全て同様に設けられている。
- [0069] 上記2つのヘッド 1_Y 、 1_Y の両方による600dpiの解像度(画素密度)は、1つのヘッド 1_Y において2つのノズルユニット 1_{Y1} を背中合わせに組合わせる際に隣接する2つのドット間ピッチが150dpiとなる間隔(約0.17mm)に各吐出口(ノズル)の記録素子が設けられているものを互いに半ピッチずらして設けることにより300dpiとし、さらに2つのヘッド 1_Y 、 1_Y を組合わせる際に各記録素子間ピッチが1/4ピッチ(約40 μ m)に位置するように組合わせることにより設定している。
- [0070] 各ノズルユニット 1_{Y1} の基準周期(周波数)(ノズル吐出によるドット記録の最高速度)は図示の例では9.6kHzであり、回転ドラム2が回転速度11.25rpm(ドラム周速24m/分、ドラム直径D=70cm)で回転したとき、ノズルドットの径40 μ mが互いに隣接して副走査方向に並ぶ速度を基準速度とし、その4倍の回転速度(45rpm)でドラムは回転駆動され、上記600dpiの解像度となるようにドット記録される。但し、上記基準速度の4倍速は一例として示したものであり、必ずしも4倍速に限定する必要はなく、基準速度以上(1以上の実数m倍)でかつ、少なくともスループットの向上が従来の

基準速度の場合に比して実効的に認められる程度に速ければよい。即ち、整数のN倍だけでなく、例えば1.5倍や3.8倍のように基準速度より大きい実数m倍であればよい。

[0071] 従って、ドラム回転速度(周速)は、基準速度以上であればよいが、特に4倍速のように整数倍値と記す場合は、例えば3.8倍のように実効的に4倍速とみなし得る範囲を便宜上4倍速と呼ぶこととする。4倍速以外の2、3、5、6、7・・・の整数倍速の場合も同様である。しかし、以下の説明では理解し易いように4倍速の場合を中心として具体例について説明する。又、両端のノズルユニット 1_{Y1} と 1_{Y7} は使用される用紙の最大幅(例えばA₃紙の長辺側長さ)に合わせて設けられ、それより小さい用紙に対しては画像信号の送りを制限して必要幅に対応するノズル吐出口を作動させるようにしている。

[0072] ヘッド移動手段10は、ノズルヘッド1(1_Y 、 1_M 、 1_C 、 1_B)のそれぞれのヘッドを主走査方向に移動させるようにノズルヘッド1にそれぞれ独立に連結され、固定フレーム11の一方に固定したステッピングモータ10mと、その出力軸を貫通して取付け、出力軸に連結したねじ軸10sをボールねじ継手 10_r を介して支持フレーム 1_P に貫設し、ステッピングモータ10mを回転駆動すると支持フレーム 1_P が主走査方向(及び反対方向)に移動自在となるように構成されている。なお、もう一方の固定フレーム11には支持フレーム 1_P の端面を検出し、キャリッジ(移動手段10)の移動の原点位置を検出することができるようになっている。

[0073] ヘッド移動手段10は、後述するように、用紙に対して複数箇所(N)の所定位置から所定位置へ移動、停止されるが、その移動停止時の加減速度は、図示の例ではそれぞれ0.1G程度であり、その移動距離は、1回の最大移動距離約20mm、全体で約30mmである。又、一方向の動作時間は0.3秒程度、停止して次に動作を開始するまでの時間は約1.3秒である。

[0074] 給紙手段3は、コンベア3aから送られて来る用紙の端を揺動グリップ3bでくわえて給紙ローラ3cに送り込み、給紙ローラ3cに設けられたくわえ爪でさらに所定のタイミングで用紙の端をくわえて回転ドラム2へ渡し、さらにドラム2のくわえ爪4aにより用紙をクランプするようになっている。

- [0075] 給紙手段3のコンベア3aの前方に設けられている吸引送りユニット6は、用紙を貯留する貯留ケース6aから吸引アーム6bにより用紙の先端を吸着し、吸引アーム6bを所定ストローク上昇させた後回転させてコンベア3a上に用紙を引渡すように吸引アーム6bは昇降自在、かつ軸6xを中心に回転できるように設けられている。又、吸引アーム6bは用紙の幅方向に複数本設置され、吸引アーム6bの複数本全体が一斉に昇降し、回転できるようになっている。コンベア3a上に送込まれた用紙はコンベア3aの下流側終端付近に設けられた見当手段3dにより幅方向の位置及び先端部に対し縦方向の位置を揃え、所定のタイミングで揺動グリッパ3bへ送り出される。
- [0076] 排紙手段5は、くわえ爪5cがエンドレス状に掛け回されたチェーン5bに取り付けられて形成され、用紙の端が排紙ローラ5aの所定位置手前まで来ると、必要なタイミングでくわえ爪5cがドラム側のくわえ爪4aを押えてドラムから用紙端を剥し、そのくわえ爪5cで用紙端をくわえて排紙ローラ5aにより矢印の下方へ送られ、2つのローラ間の下方に設けられている貯留ケース7に貯留されるようになっている。
- [0077] 又、図2中の符号12は、支点軸であり、上述した10組のノズルヘッド1を取付けるためのウイングフレーム13を回転自在に支持する軸である。ウイングフレーム13はドラム2の真上の位置で左右に2分割して設けられ、支点軸12を支点として両端が跳ね上がるように構成されている。前述した各ノズルヘッド1の支持フレーム1_fはそれぞれこのウイングフレームに両端が連結され、固定されている。
- [0078] 上記の構成とした実施形態のラインドット記録装置Aでは次のようにしてドット記録(印刷)が行なわれる。説明が複雑になるのを避けるため、図1に示すように1つのノズルヘッド1を代表させて以下説明する(前記ノズルユニットとよばれているものは、便宜上ノズルヘッドとして説明する場合もある。)。実際の装置Aでは以下の1つのノズルヘッド1の動作を各色毎の2組及び/又は4組を全体的に連動させてカラー印刷が行なわれる。図5の(a)図では、例えばノズルヘッド1_{v7}を代表させたとする。図示のように、1つのノズルヘッド1_{v7}には主走査方向にNo.1〜14の複数のインク吐出口(ノズル)が対応する用紙に要求される画素密度に対応して各画素の間隔と同一ピッチで設けられている。
- [0079] 図5の(b)図中の主走査方向の数字1〜14は用紙上のドット記録位置を、副走査

方向の数字1〜9は用紙上の副走査方向のドット記録位置を示し、用紙上の四角形の1つが1つのドットを表わしている。従って、この場合1つのノズルヘッド1_{Y7}でドット記録すべき領域が図5の(b)図の主走査方向のアドレスNo.1〜14で右方向に広がっているものとし、回転ドラム2の回転により図中の副走査方向と反対方向に用紙が送られて、ドット記録が副走査方向にも行なわれる。

[0080] ドット記録の開始時には、(b)図に示す主走査方向のアドレスNo.にノズルヘッド1_{Y7}のノズルNo.が一致して置かれているものとする(基準位置)。又、(b)図中の数字記号は、そのドットを記録するノズル番号とドット記録順を表わしている。例えば、1-1はNo.1のノズルの1回目のドット記録で表示されている位置でその箇所のドット記録が行われたこと、1-2はNo.1のノズルの2回目のドット記録(図示せず)、2-1はNo.2のノズルの1回目のドット記録、2-2はNo.2のノズルの2回目のドット記録(図示せず)がそれぞれ行われたことを示す。

[0081] さて、ドット記録の開始時には、(a)図の最上段のキャリッジ位置No.1の位置にノズルヘッド1_{Y7}は置かれており、開始信号の入力によりNo.1、3、5、7、……(奇数列)のノズル吐出口からインクが一齐に吐出され、No.1-1、3-1、5-1、……の各画素がドット記録される。そして、ドラム2の回転により相対的に副走査方向にノズルヘッド1_{Y7}が進み、副走査方向のNo.5のアドレスにノズルヘッド1_{Y7}が位置するタイミングになると、再び上記奇数No.(奇数列)のノズル吐出口からインクが吐出され、ドット記録が行なわれる。

[0082] さらに、副走査方向のNo.9、13、17、……の各アドレス位置で次々と同じ主走査方向のドット記録が行なわれ、副走査方向に4ドット毎のマルチパスドット記録が行なわれる。このような1回転目のマルチパスドット記録が1枚の用紙の副走査方向の印刷領域全てに行なわれると、次に2回転目のマルチパスドット記録を開始するまでにノズルヘッド1_{Y7}を、(a)図に示すように、主走査方向と反対方向に図示の例では6ドット分移動させたキャリッジ位置No.3へ置く。

[0083] キャリッジ位置No.は記録開始時のノズルヘッド1_{Y7}の位置を基準位置としてその位置をNo.1とし、その基準位置から近い順に2、3、4とする。従って、2回目のマルチパスドット記録時には6ドット分移動するため、キャリッジNo.は3となる。2回転目のドット

記録時には、図示のように、副走査方向No.1の行では1つずつ間引きされた偶数番日のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.8、10、12、14、…の各ノズルで偶数番日のNo.の画素に対して、即ちNo.2、4、6、8、…の各画素にドット記録される。

- [0084] そして、副走査方向に相対的にノズルヘッド 1_{γ} が進むと、No.3の行では1つずつ間引きされた奇数番日のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.7、9、11、13、…の各ノズルで奇数番日のNo.の画素に対して、即ちNo.1、3、5、7、…の各画素にドット記録され、さらに副走査方向にノズルヘッド 1_{γ} が進むとNo.7、11、…の各行で同様にドット記録が行なわれる。その後3回転日のドット記録が開始される前にノズルヘッド 1_{γ} はさらに主走査方向と反対方向に3ドット移動し、キャリッジ位置No.4の位置に置かれる。

- [0085] 1枚目の用紙が3回転日に入ると、副走査方向No.2の行で偶数番日のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.10、12、14、16、…の各ノズルでNo.1、3、5、7、…の各画素にドット記録される。そして、副走査方向にノズルヘッド 1_{γ} が進むと、No.4の行で奇数番日のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.11、13、15、…の各ノズルでNo.2、4、6、8、…の各画素にドット記録される。さらに、副走査方向にノズルヘッド 1_{γ} が進むと、No.6の行で偶数番日のノズル吐出口の各ノズルで、No.8の行で奇数番日のノズル吐出口の各ノズルでというように各偶数番日の行毎に偶数と奇数番日のノズル吐出口を交互に1ドット置きにドット記録される。

- [0086] その後ドラム4回転日のドット記録へ移行する前に、ノズルヘッド 1_{γ} は、今度は主走査方向に戻され、6ドット移動してキャリッジ位置No.2の位置に置かれる。ドラムの4回転目では、副走査方向No.2の行で奇数番目のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.5、7、9、11、…の各ノズルでNo.2、4、6、8、…の各画素に、即ち(5-4)、(7-4)、(9-4)、…のドットが記録される。

- [0087] そして、副走査方向にノズルヘッド 1_{γ} が進むと、No.4の行で偶数番目のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.4、6、8、10、…の各ノズルでNo.1、3、5、7、…の各画素に、即ち(4-4)、(6-4)、(8-4)、…のドットが、No.6の行で奇数番目のノズル吐出口、即ちノズル吐出口No.5、7、9、11、…の各ノズルでNo.2、4、6、8、…の各画素に、即ち(5-4)、(7-4)、(9-4)、…のドットがそれぞれ記録される。

- [0088] 以上のように、ノズルヘッド 1_{y7} を主走査方向及び戻り方向に基準位置を含むN箇所(N=4)の位置に移動させる際に、主走査方向の最大移動距離内で(図示の例では9ドット)、隣り合う各位置間(例えばキャリッジ位置No.1とNo.2、No.2とNo.3)の距離が均等となる順序位置(図示の例では3ドットずつ)に移動、停止させ、かつ複数の所定の印刷イメージを形成し得る(印刷イメージ1、2、3、4)距離分移動自在となるようにヘッド移動手段はノズルヘッドに連結されている。但し、隣り合う各位置間の均等距離を3ドットとしたのは説明上の一例であり、この距離の設定は任意であって、例えばノズルヘッドのノズル吐出口の数が多くなれば、その数に応じて5、10、100、…ドットのように大きい距離に設定される。
- [0089] なお、ノズルヘッド 1_{y7} が基準位置であるキャリッジ位置No.1の位置から主走査方向と反対方向へ移動し、所定のドット記録領域から外へ位置したノズル吐出口、例えばキャリッジ位置No.3のノズル吐出口No.1-6は、2回転目のドット記録時にはインク吐出動作は休止する。キャリッジ位置No.4のノズル吐出口No.1-9、キャリッジ位置No.2のノズル吐出口No.1-3も同様である。又、以上の動作をノズルヘッド 1_{y7} - 1_{y1} で、かつ2つのノズルヘッドユニットで繰り返して1枚の用紙の必要記録領域に1色分のドット記録をし、他の色についても同様な動作を繰り返してカラー印刷が行なわれる。
- [0090] 又、上述したように、キャリッジ位置No.が1→3→4→2と移動する際に、加減速度0.1G程度、移動最大距離約30mm、一方向動作時間0.3秒程度、停止してから再び動作するまでの時間を約1.3秒としたが、このような移動、停止の態様は、従来のシリアルプリンタ(例えば特許文献3参照)でキャリッジが用紙の全幅距離を高速、急加減速度で移動するのに対し、この例ではラインヘッドプリンタ形式を基本的に採用し、かつ極めて小さな距離、加減速度、短い作動時間で移動、停止する構成の記録ヘッドを採用したことによるものである。
- [0091] しかも、上述の移動距離、加減速度、作動時間の設定は、回転ドラム形式で、用紙4枚、ドット記録が4回転、4倍速、4パスのマルチパスによる用紙への印刷動作に対応したものである。従って、上記移動距離、加減速度、作動時間等の設定を、N=4以外の用紙N枚、N回転、基準速度以上の倍速、Nパスの場合について行う場合は

Nの数値に応じてそれぞれ最適に設定される。

- [0092] 以上が図5に基づいて1枚目の用紙にドット記録される作用であり、図5では全ての各画素に対して4回転分のドット記録が重ねて行なわれた結果を示したのに対し、図6では各回転毎に各画素へのドット記録に使用されたノズル番号と各画素との関係を示している。但し、この図では1回転目の○1は(1-1)、○2は(2-1)、○3は(3-1)、○4は(4-1)、…をそれぞれ表わし、2回転目の△7は(7-2)、△8は(8-2)、△9は(9-2)、△10は(10-2)をそれぞれ表わし、3回転目の▽10は(10-3)、▽11は(11-3)、▽12は(12-3)、▽13は(13-3)を、4回転目の□4は(4-4)、□5は(5-4)、□6は(6-4)、□7は(7-4)をそれぞれ表わしている。
- [0093] 図6中の C_1 、 C_3 、 C_4 、 C_2 はキャリッジ位置符号を示しており、1枚目ではキャリッジは前述したように $C_1 \rightarrow C_3 \rightarrow C_4 \rightarrow C_2$ の順に変化していることが分る。又、この図6には2枚目の用紙に対して1枚目の用紙と全く同じイメージ順のドット記録が行なわれることを示している。この場合、同じ画素位置に対応するノズルは異なる番号のノズルが用いられる。例えば、1枚日用紙の1回転目の印刷イメージ番号1は、1行目にノズルNo.1、3…、3行目にノズルNo.2、4、…が作動して、印刷イメージ番号2は、1行目にノズルNo.8、10…、3行目にノズルNo.7、9…が作動し、又印刷イメージ番号3、4も同様にしてそれぞれ形成されている。
- [0094] これに対し、2枚日用紙の1回転目の印刷イメージ番号1は、1行目にノズルNo.7、9…、3行目にノズルNo.8、10…が作動して、印刷イメージ番号2は、1行目にノズルNo.11、13…、3行目にノズルNo.10、12…が作動し、又印刷イメージ番号3、4も同様にしてそれぞれ形成されている。従って、1枚目用紙と2枚目用紙の1回転目の印刷イメージ番号は全く同じ(印刷イメージ番号1)であり、かつノズルは異なる番号のノズルであることが分かる。3枚目、4枚目用紙に対しても同様である。
- [0095] 但し、2枚目では1回転目のキャリッジ位置は C_3 、2回転目では C_4 、3回転目では C_2 、4回転目では C_1 と変化し、3枚目では $C_4 \rightarrow C_2 \rightarrow C_1 \rightarrow C_3$ 、4枚目では $C_2 \rightarrow C_1 \rightarrow C_3 \rightarrow C_4$ というように、2枚目以降では印刷開始時のキャリッジ位置が1枚目の1回転毎にキャリッジ位置が変化する順と同じ順で1つずつずれて始まり循環して変化することが分る。なお、上記の説明は1色の代表のノズルヘッドによるものであり、実際には各

色のノズルヘッドが同じ動作を少しずつタイミングがずれて行なうから、ノズルは異なる番号のノズルで各用紙毎の印刷の色の重なり方も同じとなり、各用紙毎の印刷の色合いを同じとすることができるのである。

[0096] 上記4枚の用紙への印刷はドラムに装着し得る最大枚数を予め装着した状態で4パスのマルチパス方式により4回転でドット記録する場合であり、実際には1枚目の印刷は2枚日以降の用紙への4回転目の印刷が始まる前に終了しているから、印刷を大量に連続的に行なう場合は1枚目を排出した後、その位置に次の用紙を供給すれば連続印刷できることとなる。従って、用紙を連続的に供給し、印刷を連続して行なう大量印刷する場合について以下説明する。

[0097] 回転ドラム2には4つのくわえ爪4aにより4枚の用紙がドラム上に等間隔に装着できるようになっており(但し、常に4枚同時に装着される訳ではない)、図1、図7に示すように、右側の給紙手段3から用紙が給紙される給紙位置にNo.1のくわえ爪、そしてドラムの回転方向(反時計方向)の後方に順にNo.2、No.3、No.4の4つのくわえ爪が設けられており、用紙がNo.3とNo.2の位置の間に来たとき排紙手段5で排紙される。図8はドラム回転位置(位相)に対する給紙順序を説明する図である。図中の(a)→(i)の順に変化し、4枚の用紙が4つの爪No.1〜4に順次装着される。

[0098] 但し、図2に示す実際の複数のノズルヘッド1について全て説明すると説明が複雑になるため、図8では1つのノズルヘッド1を代表させてドラム中心線上のドラム上方に置いたものとした模式図として示している。従って、以後の説明では図9、図10もこの模式図に対応させて各用紙の供給と印刷順序及び排紙との関係を説明する。

[0099] 図9、図10には各爪No.での給紙タイミングと印刷、排紙の状態がベースパルスBPを基準タイミング信号として変化する変動状態を擬似タイムチャート図として示している。ベースパルスBPはドラム1/4回転ごとを1パルスとして表わしたものであり、No.1の爪がドラムの右側水平方向の位置にあるときをベースパルス1とし、以後ドラムが1/4回転するたびに1つつインクリメントする。

[0100] 図8(a)図は給紙開始状態を示し、1枚目の用紙が給紙手段3から所定のタイミングで送られて来ると爪No.1によりくわえられ、ドラム周面に装着されてドラム2の回転と共に送られる。ベースパルスBPが2になると1枚目の用紙がノズルヘッド1の下を通

過し始めて印刷が開始され、上述したドット記録方法により1枚目の用紙の所定領域にドット記録が行なわれる。1枚目の用紙への1回転目の印刷が終り、ベースパルスB Pが3になるとその後未だドラム2には2枚目の用紙が装着されていないため、その位置でキャリッジの位置移動が行なわれる。

[0101] これは、前述した1枚目の用紙に対する2回目のドット記録ではキャリッジ位置をNo. 3に移動させるようにしているためであり、ノズルヘッド1の下に用紙のないタイミングでノズルヘッド1のキャリッジ位置を移動させる必要があるからである。図8の(b)図はノズルヘッド1がキャリッジ位置No. 3へ移動開始する際のドラムの状態を示している。さらに、ドラム2が回転を続けてベースパルス4で1回転した後、ベースパルス5でさらに1/4回転したとき、図8の(c)図に示すように、No. 1の爪がノズルヘッド1の直前に達し、同時に給紙手段3から2枚目の用紙が供給され、No. 2の爪がこの用紙の先端をクランプする。

[0102] ドラム2がベースパルス6でさらに1/4回転し、図8の(c)図から(d)図へ移行する間に1枚目の用紙には前述した2回目のドット記録が行なわれ、そのドット記録が終ると爪No. 2でくわえられた2枚目の用紙がノズルヘッド1の直前に達する。従って、ベースパルス7でさらにドラム2が1/4回転する間に2枚目の用紙にこの2枚目の用紙に対しては1回転目のドット記録が行なわれて(c)図の状態に進む。

[0103] ベースパルス8で(c)図の状態からさらにドラム2が1/4回転すると、爪No. 3には未だ3枚目の用紙は装着されていないから、このタイミング中にキャリッジの位置移動が行なわれ、キャリッジNo. は3から4へ移行する。この1/4回転でドラムは最初の爪No. 1の基準位置を通して3回転目が始まる。そして、ベースパルス9で1/4回転した後、ベースパルス10でさらに1/4回転する間に1枚目の用紙に3回転目のドット記録が行なわれ、2枚目の用紙はこの用紙にとっては2回転目が始まる。

[0104] ベースパルス10で1枚目の用紙に対する3回転目のドット記録が終了し、2枚目の用紙の2回転目が始まる直前の1/4回転進んだ状態を(f)図に示す。図示のように、この時爪No. 3では給紙手段3から3枚目の用紙が供給され、その用紙の先端を爪No. 3でくわえる。そして、ベースパルス11で2枚目の用紙に、この用紙に対しては2回転目となるドット記録が始まり、3枚目の用紙は1/4回転進み、ノズルヘッド1の直

前まで進む。さらに、ベースパルス12で1/4回転進む間に3枚目の用紙への1回転目のドット記録が行なわれる。ドット記録が終了したときの状態を(g)図に示している。

[0105] ベースパルス13ではこのパルスによる1/4回転中に爪No.1、2、3のいずれにもドット記録する必要はなく、又4枚目の用紙は未だ爪No.4にくわえられていないから、このタイミングでノズルヘッド1についてキャリッジ位置No.4からNo.2への移動が行なわれる。なお、1枚目の用紙はベースパルス13により4回転目が始まる。ベースパルス14では1枚目の用紙に4回目のドット記録がされ、2枚目の用紙が3回転目に入る。ベースパルス15で2枚目の用紙に3回目のドット記録がなされ、3枚目の用紙が2回転目に入る。

[0106] そして、ベースパルス16で1枚目の用紙が排出され、3枚目の用紙に2回転目のドット記録が行なわれ、爪No.4で4枚目の用紙がくわえられる。このベースパルス16での作用の始まりの状態を(h)図に、又ベースパルス16での作用の終りの状態を(i)図に示す。なお(i)図のタイミングでは、次のベースパルス16で4枚目の用紙にドット記録した後ノズルヘッド1の移動を行うため、爪No.1には排紙されたベースパルス16から5パルス先(1+1/4回転後)まで給紙されない。

[0107] ベースパルス17では4枚目の用紙の1回転目の印刷が行なわれ、次のベースパルス18でノズルヘッド1の移動が行なわれ、このためキャリッジ位置がNo.2から1へ置かれ、ベースパルス19では2枚目の用紙に4回転目の印刷が行なわれた後、ベースパルス20では3枚目の用紙に3回転目の印刷が行なわれる。以上で爪No.1で装着される1枚目の用紙が装着されるドラム外周位置は基準位置へ戻り、次のベースパルス21で再び給紙が行なわれ、上記のサイクルを繰り返す。

[0108] 従って、以上のサイクルで行なわれる4枚の用紙に対するキャリッジ位置と、印刷回数と印刷イメージとの関係は次のようになる。

[0109] [表1]

印刷 用紙	1 回転目	2 回転目	3 回転目	4 回転目
1 枚目	C_1 / I_{m1}	C_3 / I_{m2}	C_4 / I_{m3}	C_2 / I_{m4}
2 枚目	C_3 / I_{m1}	C_4 / I_{m2}	C_2 / I_{m3}	C_1 / I_{m4}
3 枚目	C_4 / I_{m1}	C_2 / I_{m2}	C_1 / I_{m3}	C_3 / I_{m4}
4 枚目	C_2 / I_{m1}	C_1 / I_{m2}	C_3 / I_{m3}	C_4 / I_{m4}
5 枚目	C_1 / I_{m1}	C_3 / I_{m2}	C_4 / I_{m3}	C_2 / I_{m4}
6 枚目	C_3 / I_{m1}	C_4 / I_{m2}	C_2 / I_{m3}	C_1 / I_{m4}
.
.
.
.
.

[0110] なお、 $C_1 \sim C_4$ はキャリッジ位置No.を示し、 $I_{m1} \sim I_{m4}$ は印刷イメージNo.の記号を示す。印刷イメージとは、図6に示した、例えば1枚目の1回転毎にドット記録されるドット記録パターンの全体像であり、各回転毎にNo.を付している。

[0111] 図11、図12にはサイクルの異なる例を示す。この例では、印刷を行なう際のキャリッジ位置番号とその時印刷を行う印刷イメージ番号が同じとなっている。この場合、4枚の用紙に印刷を行う際の印刷イメージでの順番は用紙によって異なるが、その代わり同じ印刷イメージを印刷する時のヘッドのノズルは同じとなる。この場合の各4枚の用紙に対するイメージ番号と対応するノズルの関係を図12に示す。

[0112] この図13から分かるように、例えば1枚目の2回転目で画素位置(2-1)(2行-1列の交点)、(2-3)にノズルNo.7、9で、画素位置(4-2)、(4-4)にノズルNo.8、10でドット記録された全体画像が図6におけるイメージ番号3の画像であり、同様に3回転目では画素位置(2-2)、(2-4)、(4-1)、(4-3)にそれぞれノズルNo.11、13、10、12が対応したイメージ番号4の画像、4回転目では通常位置(1-2)、(1-4)、(3-1)、(3-3)にノズルNo.5、7、4、6が対応したイメージ番号2の画像がドット記録され

ている。

- [0113] 2枚日以降では、例えば2枚日で1枚日のイメージ番号3が1回転日にずれた状態でドット記録され、以後キャリッジ番号と同じ番号のイメージ画像が記録され、3枚日ではさらに1つキャリッジ番号がずれてというようにドット記録されている。以上から、この例では同じ印刷イメージを印刷する時のヘッドノズルは同じノズルが用いられることが分かる。
- [0114] 以上から、各用紙毎の印刷において1つの色について同じノズルを使用するようにした場合も印刷品質を均一に確保できることが分るが、この場合も各色について少しずつタイミングをずらして同じサイクルで各用紙毎の印刷が行なわれるから、ノズルの違いによる色の濃さやドットの位置の変化を同じノズルを使用することにより無くすことができ、各用紙毎の印刷の色合いを同じとして各用紙毎の印刷品質を均一にできるのである。
- [0115] 上記の各実施形態では印刷媒体は、最大規格サイズ(A_3)をN枚($N=4$)ドラム外周に装着するとしたが、この印刷媒体をN枚分の長尺紙とすることもできる。この場合は、最大規格サイズ用紙に形成される画像のN枚分の画像を各長尺紙に形成し、その後長尺紙をN枚に切断することにより各用紙に同一品質の画像を形成することができることとしても良いし、長尺紙に合わせた長尺な画像を形成し、上記画像形成後の切断を行わないで長尺な印刷物を得ることもできる。
- [0116] なお、上記実施形態では用紙4枚装着回転ドラム、4パスのマルチパス方式、4回転、4倍速による印刷の例を示したが、上記設定数字4は回転速度の設定数字4以外では2以上の整数であればいずれの数字の場合も適用できるから、一般的には設定数字はNと表わされ、Nが2、3、4、5、6、7、・・・のいずれでもよい。但し、実際にはNの値と回転ドラムの直径が現実に応用し得る限界内である。
- [0117] 又、上記実施形態ではドラムの回転速度の設定倍速数は $N=4$ の場合を中心に説明したが、用紙N枚、Nパスのマルチパス方式、N回転による画像形式のパラメータのそれぞれの設定数Nは、上記のように、2、3、4、5、6、7・・・の整数であっても、設定倍速数はNと同じ整数倍だけでなく、基準速度以上の倍速(実数倍速)であればよい。例えば上記パラメータ $N=4$ であっても、基準速度の1.5倍速のように4とは入き

く異なる実数倍速とすることもでき、このような実数 m (m は1以上の実数)倍速であっても、従来の基準速度で回転する場合に比してスループットの向上(時間が短くなる)が実効的に認められる倍速数であればよい。

[0118] さらに、上記各実施形態では回転ドラム2を基準速度以上の高速度で回転させて大量印刷物を印刷する装置について説明したが、回転ドラム2を基準速度以下の回転速度で回転させ、かつその他の用紙枚数 N 、 N マルチパス、 N 回転によるドット記録条件、及び一定間隔での連続印刷のための給紙手段3、用紙の装着・保持手段4、排紙手段5を備えたドット記録装置を第2実施形態として挙げることができる。但し、外観的な構成は先の実施形態と同じであるから、図示は省略する。

[0119] この実施形態のラインドット記録装置は、回転ドラム2を基準速度以下で回転駆動するため、これに伴ってノズルヘッド1のインクジェットの吐出口からのインク吐出タイミングである周期速度も同調するように低下させる。この実施形態でもノズルヘッド1はヘッド移動手段10により同様に所定の短い距離だけ移動させてもよいし、このヘッド移動手段10を省略して、上記の移動させる方式の位置に複数のノズルヘッド1のユニットを固定しておき、それぞれのノズルヘッド1を選択して動作させることによりヘッド移動方式と同じ動作が得られるようにしてもよい。なお、この後の方式は先の実施形態にも同様に適用される。

[0120] 又、給・排紙手段3、5、装着保持手段4を備えて用紙の給、排紙をする際に、先の実施形態と同様に、給、排紙のタイミングを $(1+1/N)$ 回転毎に1回とすることによりドット記録タイミングに調和する一定間隔で連続的に給、排紙を行い、時間効率(1秒当りの印刷枚数、時間的スループット)を低下させずにスムーズな給、排紙により低速度でも効率よく、かつ印刷品質(画質)を向上させることができる。この場合、インクジェットノズルより吐出されたインクドットの印刷媒体への着弾位置精度を上げたり、又、通常の着弾位置から離れた位置に小さな液滴が飛び散ってしまうサテライトの量を少なくする効果を得て印刷品質を上げる為に、上記倍速値を1以下の数値とすることも出来る。

[0121] 次に、ラインドット記録装置の高画質、高速化をはかるためにノズルヘッド(ジェットノズル)の吐出による記録素子をライン状に配置したラインヘッドであることを明瞭にする

ため、以下、ラインヘッドとする)1の移動方法を改善したものを、第3実施形態として以下に述べる。なお、第1実施形態と同一部材には、理解を助けるために同一符号を使用した。

- [0122] この形態のラインドット記録装置(以下、インクジェットプリンタ)は、図14に示すように、シート状の被印刷物(ここではプリント用紙)Pを取り付けるドラム2と、インクジェット用のラインヘッド1と、給紙手段3及び排紙手段5とで構成されており、制御手段によって制御されている。
- [0123] ドラム2は、軸(シリンダ軸)を回動自在に支持させてモータ駆動手段と接続し、ドラム2の側面を回転面SRとして、その回転面SRに前記用紙Pを取り付けるための装着手段4を設けたものである。
- [0124] 前記装着手段4は、くわえ爪4aとクランプ4bとから構成されるもので、くわえ爪4aとクランプ4bで保持するようになっている。
- [0125] この装着手段4は、ドラム2の回転面SRに4箇所設けられており、この形態では、4枚のプリント用紙Pを取り付けられるようになっている。また、ドラム2の回転面SR上に、インクジェット用のラインヘッド1が設けられている。
- [0126] 前記ラインヘッド1は、イエロー1Y、シアン1C、マゼンタ1M、黒1B、2Bの4色で全部で10個設けられており(イエロー1Y、シアン1C、マゼンタ1Mは2個、黒は1Bと2Bとで4個)、5個ずつ2組に分けてドラム2の上半分を被うように、かつ、ラインヘッド1の長手方向がドラム2の回転方向と直交するように設けられている。
- [0127] このように印刷のメリハリを出す黒を他の色の2倍としてノズル数を倍加させているので、例えば、黒色のドットの重ね打ちがドラム2の1回転で1度にできるので、高品位の印刷を高速にすることができる。また、このように重ね打ちをすることで、前記ラインヘッド1B、2Bの一方に、不吐山ノズルが発生してもカバーできるので、その影響を軽減できる。また、黒色のドット径を規定の径に比べて大きくする事も出来るので、例えば全面ベタイメージを印刷するような場合で、黒色の着弾位置精度が低い場合でも、確実に全面ベタイメージの印字を隙間無く行う事が出来る。因みに、重ね打ちをする場合のノズルの吐山量は、例えば他色の0.5〜1倍程度とすれば、着弾したインクのドット径を規定の大きさに維持できるので好ましい。

- [0128] さらに、黒インクのラインヘッド1B、2Bを、図14のように他色のラインヘッド1Y、1M、1Cよりもドラム2の回転方向に対して下流側に配置したことにより、ドラム2を複数回転させて印刷を分けて行うような場合でも(例えばマルチパス)、次の印刷を行うまでのドラム半周分を乾燥時間とすることができるので、黒インクに浸透性の低いインクを使用するようにもできる。また、黒インクの量を増やした場合でも、乾燥時間を多くとることが出来る。
- [0129] この各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bは、図15(例えば、イエロー1Yのラインヘッド)のようなラインヘッドのユニット(以下、キャリッジ10)を2個備えたもので、各キャリッジ10は、支持フレーム1Fに14個の短尺なラインヘッド1Y₁₋₇を千鳥状に配置して、図15のように用紙Pよりも大きな印刷範囲を有する長尺なラインヘッドのユニットを形成するようにしたものである。また、前記支持フレーム1Fは、図15のように上下にロッド10Gを挿通し、中央にボールネジ10Sを螺合させた構造となっており、前記ボールネジ10Sをステッピングモータ10mで回転させて図の左右方向へ移動できるようにになっている。このとき、前記支持フレーム1Fの衝突を回避し、かつ、ゼロ点復帰も出来るように、キャリッジ10の固定フレーム11に位置検出用のスイッチSWを設けて制御手段と接続し、制御できるようにしてある。
- [0130] すなわち、図16に示すように、各色ごとのキャリッジ10のステッピングモータ10mをモータドライバを介して制御手段(コントローラ、例えばパソコンなどでも可)と接続し、各色のキャリッジ10ごとに個別の制御ができるようになっている。そのため、ドラム2の軸にエンコーダ(光学式:絶対アドレスのものでも可、シリアルパルスが発生するものでカウンタと組み合わせて原点から相対アドレスを出力できるものでも可、ポテンシオメータなどの位置センサとして使用できるものであれば可)を設け、そのエンコーダの出力(原点信号、回転量に比例したパルス信号など)を前記制御手段に入力している。
- [0131] このようにすると、例えば、原点信号を基にドラム2の原点位置を算出し、その算出した原点位置に基づいて各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bのそれぞれの移動タイミングを算出することができる。
- [0132] したがって、算出した現在の各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bのキャリッジ

10の位置と、あらかじめ設定した各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bのそれぞれの移動タイミングのパラメータとを比較すれば、該当する各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bのキャリッジ10を移動させることができる。

[0133] 給紙手段3は、給紙ローラ3cと揺動グリッパ3bとからなり、揺動グリッパ3bは、コンベア3aで給紙トレイ(実施形態1では貯ケース)6aから一枚ずつ供給される用紙Pの端をくわえ、図14の矢印のように揺動して給紙ローラ3cへ送り込む。

[0134] すなわち、給紙トレイ6aには、吸引アーム6bが設けられており、吸引アーム6bでもって用紙Pを一枚ずつコンベア3aへ供給する(制御手段からの指令で)。コンベア3aでは、見当手段3dを設けて用紙Pの幅方向と縦方向の位置を整列するので、コンベア3aから供給される用紙Pをグリッパ3bがくわえて給紙ローラ3cへ送り込む。一方、用紙Pの送り込まれた給紙ローラ3cでは、用紙Pの端を給紙ローラ3cに設けた爪3cでくわえて図14の矢印のように回転することにより、ドラム2のくわえ爪4aに受け渡す。

[0135] 排紙手段5は、排紙ローラ5aとそのローラ5aに取り付けられたチェーン5bとからなり、そのチェーン5bにくわえ爪5cを取り付けた構成となっている。そのため、前記くわえ爪5cで印刷の終わった用紙Pを取り出し、排紙ローラ5aの回転でもって貯留トレイ7(実施形態1では貯留ケース)に搬出する。

[0136] なお、図示はしていないが、給紙ローラ3c、排紙ローラ5aなどには、センサ(例えば、光学式エンコーダ、ポテンシオメータ)を設けて制御手段と接続し、制御を行えるようになっている。また、ドラム2の軸に設けたエンコーダはラインヘッド1の制御ばかりでなく、ドラム2の速度制御、給紙や排紙のタイミングの制御などにも用いられる。

[0137] この形態は上記のように構成されており、以下、図17〜24に基づいて、その動作を説明する。

[0138] このインクジェットプリンタでは印刷を開始すると、各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1Bのそれぞれのキャリッジ10は、主走査方向(ドラム2の幅方向)へ移動する。このキャリッジ10の主走査方向への移動は、図17のように4つのポジションを取るようになっており、こうして総移動量を大きくすれば、高画質の印刷ができるようになる。これは、例えば不吐出によるムラが発生しているような場合を想定すると、キャリッジ10の移

動が少ないとムラの分散が十分でなく、人の眼で認識しやすくなってしまふからである。

- [0139] また、このとき、実際のキャリッジ10は10個あるが、同様の動作をするため、ここでは模式的に一つのもので代表させている。さらに、前記キャリッジ10により構成される各色のラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bは、図14のようにドラム2の上半分を被うが、個々のキャリッジ10はドラム2の上半分の左右の1/4の区間のどちらかにあるので、ここでは図18(い)のように、便宜上Eの区間を印刷区間として説明する。したがって、キャリッジ10が左の区間なら、左の区間が印刷区間となる。
- [0140] まず、図18(あ)のように1枚目の用紙P1がドラム2に供給される。すなわち、給紙トレー6aから吸引アーム6bとコンベア3aを使って給紙手段3に供給し、給紙手段3からドラム2のくわえ爪4aに受渡してドラム2に装着する。このとき、キャリッジ10はポジション1にある。
- [0141] いま、1枚目の用紙P1がドラム2に装着され、前記キャリッジ10の印刷区間Eに達すると、一枚目の用紙P1に対して1回転目の印刷を行う。ここで、このプリンタは印刷方式にマルチパスを採用しており、ドラム2が4回転することで1枚の画像を形成する。そのため、1回転目の1枚目の用紙P1への印刷は、例えば図22(a)のように、(a, 1)、(c, 1)、(b, 3)、(d, 3)となり、隣のノズルのドットと重ならないように、かつ、隣のラインのドットとも重ならないように1ドットおきに印刷する。
- [0142] ここで、図22と図23は、本願のマルチパス方式を説明するための一つの画像モデルを模式的に図示したものである。また、図中のドットを示す丸や三角...内の数字(1〜13)は、ドットを印刷するために使用したノズルを区別し易くするために便宜上付したものであり、同じ番号の付されたドットは、同じノズルを使用して印刷する。
- [0143] こうして一回転目の印刷が終了して1枚目の用紙P1が印刷区間Eを通過すると、図18(い)〜(お)のように1枚目の用紙P1が装着されていないブランク区間BKとなるので、図18(う)のように主走査方向(ドラム2の幅方向)への移動を行う。
- [0144] 図18(か)のようにドラム2が一回転目を終了し、2回転目を開始すると、1枚目の用紙P1に対する2パス目の印刷、すなわち、図22(b)のように一枚目の用紙P1へ(b, 1)(d, 1)(a, 3)(c, 3)のように印刷をする。また、2枚目の用紙P2のドラム2への装

着と、図18(き)のように装着した2枚目の用紙P2への1回目(1パス目)の印刷を行う。すなわち、図22(b)のように、2枚目の用紙P2へ(a, 1)(c, 1)(b, 3)(d, 3)のように印刷する。このとき使用されるノズルは、1回転目の印刷を行ったノズルと異なった数字となるので、不吐出ノズルによる不印字を分散させてマルチパス印字の効果を得ることができる。

- [0145] 図18(き)のように2枚目の用紙P2への印刷が終了すると、1枚目及び2枚目の用紙P1、P2が装着されていないブランク区間BKとなるので、その間にキャリッジ10の主走査方向への移動を行う。例えば図18(く)のように移動させる(ポジション4)。
- [0146] 図18(け)のようにドラム2が2回転目を終え、3回転目を開始すると、図18(こ)のように1枚目の用紙P1に対する3パス目の印刷を行ったのち、図19(さ)で2枚目の用紙P2に対する2パス目の印刷を行う。すなわち、1枚目の用紙P1へは図22(c)のように(a, 2)(c, 2)(b, 4)(d, 4)となり、2枚目の用紙P2へは(b, 1)(d, 1)(a, 3)(c, 3)となる。
- [0147] また、図19(さ)で3枚目の用紙P3の装着を行い、図19(し)で装着した3枚目の用紙P3へ1回目(1パス目)の印刷を行う。すなわち、図22(c)のように3枚目の用紙P3へは(a, 1)、(c, 1)、(b, 3)、(d, 3)の印刷を行う。
- [0148] これら1枚目、2枚目、3枚目の用紙P1、P2、P3の印刷に使用されるノズルは、図18(く)でキャリッジ10を進出させているので、図22(c)に示すように、図22(a)及び(b)の場合と異なった数字となっており、異なったノズルを使用して不吐出ノズルによる不印字を分散させることができる。
- [0149] この3枚目の用紙P3への印刷が終了すると、図19(す)のように、用紙P1、P2、P3の装着されていないブランク期間BKとなる。したがって、キャリッジ10の移動は図19(し)ー(す)に示すように移動させる。
- [0150] また、図19(す)のようにドラム2の3回転目が終了し、4回転目を開始すると、図19(せ)で1枚目の用紙P1に4回目(4パス目)の印刷を行い、図19(そ)で2枚目の用紙P2に3回目(3パス目)の印刷を行って、図19(た)で3枚目の用紙P3に2回目(2パス目)の印刷を行う。すなわち、図23(d)で示すように1枚目の用紙P1へ(b, 2)(d, 2)(a, 4)(c, 4)のような印刷をしたのち、2枚目の用紙P2へ(a, 2)(c, 2)(b, 4)(d, 4

)のような印刷をする。さらに、3枚目の用紙P3へ(b, 1)(d, 1)(a, 3)(c, 3)のような印刷を行う。これで、1枚目の用紙P1への印刷は終了するので、図19(た)のように排出点に達したときに排紙手段5によって排出する。同時に、4枚目の用紙P4を装着する。

- [0151] 図19(ち)でドラム2は4回転日が終了し、5回転日を開始して装着した4枚目の用紙P4への1回目(1パス目)の印刷を図23(c)の(b, 1)(d, 1)(b, 3)(d, 3)のように行う。
- [0152] 図19(ち)で装着した4枚目の用紙P4への1回目(1パス目)の印刷を行うと、図19(つ)のようにブランク区間BKとなるので、キャリッジ10をポジション1へ移動させる。ポジション1へキャリッジ10の移動が終了すると、図19(て)で、2枚目の用紙P2へ4回目(4パス目)の印刷を行って、図19(と)で3枚目の用紙P3へ3回目(3パス目)の印刷を行う。すなわち、図23(c)のように2枚目の用紙P2へ(b, 2)、(d, 2)、(a, 4)、(c, 4)の印刷と、3枚目の用紙P3へ(a, 2)、(c, 2)、(b, 4)、(d, 4)の印刷を行う。
- [0153] このとき、4回目の印刷をした2枚目の用紙P2への印刷は終了するので、図20(な)で排出手段5により排紙し、同時に図20(な)で4枚目の用紙P4への2回目(2パス目)の印刷を行って、5枚目の用紙P1'を装着する。
- [0154] 図20(に)では5枚目の用紙P1'に印刷を行うが、このとき、キャリッジ10はポジション1にあり、マルチパスによる印刷はポジション1を起点にして図22(a)→図23(c)のパターンを繰り返す。
- [0155] このように、キャリッジ10の位置の移動は前記の例のように、ポジション1→3→4→2→1の順番で動くようになっている。この例とは異なり例えば、ポジション1→2→3→4→1の順番で動かそうとすると、1→2、2→3、3→4と動く際の移動量は少なく済むが、4→1に動かす際の移動量が極端に大きくなってしまい、この間の加速度の値も極端に大きくなる。これに対して1→3→4→2→1のように動かすと、一回の移動による移動量の最大値を小さくすることができ、最大加速度を低く抑ええることができる。その結果、印刷中のキャリッジ移動による加速度の最大値をできるだけ低くして、キャリッジ10の移動時の加速度がヘッドの吐山に与える影響をできるだけ少なくすることができる。

- [0156] このように、始動時の給紙が終了すると、ドラム2に常時3枚の用紙Pを装着して印刷を行うことになる。
- [0157] ここから主としてラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bのキャリッジ10の移動について述べることにする。
- [0158] すなわち、図20(に)で、5枚目の用紙P1'への一回目の印刷が終了すると、ブランク区間BKとなるのでキャリッジ10を図20(ぬ)のように、3枚目の用紙P3が印刷区間Eに達する前に移動させる(ポジション3)。
- [0159] この移動は、図24(a)～(c)のように、1つのキャリッジ10の下を先行する用紙P1'(例えば図20(に))の紙尻が通過した瞬間から移動を開始し、次の用紙P4の紙頭がやってくる直前のぎりぎりまでのブランク区間BKで移動を完了する。同様に、残りのキャリッジ10も紙尻が通過した瞬間から順次移動を開始し、次の紙頭がやってくる直前までに移動を完了する。このようにブランク区間BKに先行する紙の紙尻が通過した瞬間から順次移動を開始し、ブランク区間BKを挟んで次の紙の紙頭がやってくる直前までに移動することで、各キャリッジ10は移動に等しくブランク区間BKを使用することができる。そして、このブランク区間BKに、各キャリッジ10は移動を比較的ゆっくり行うことで(本来は印刷する区間を使って、ラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bが移動するには十分な時間を得られるようにしている)、各キャリッジ10に加わる加速度を小さくし、ラインヘッド1Y、1C、1M、1B、2Bの内部のインクに不要な圧力が加わることを防止して、吐出性能を悪化させないようにし、高彩精で高品質な印刷ができるようにしてある。
- [0160] このとき、ドラム2に装着した用紙Pの位置と、用紙Pを装着して形成されたブランク区間BKの位置は、例えば給紙時のエンコードの値などから検出し(各色のそれぞれのキャリッジ10の位置は、あらかじめ決まっているので)制御手段が制御できる。
- [0161] 次に、図20(ね)で3枚目の用紙P3へ4回目の印刷を行う。図20(の)では4枚目の用紙P4へ3回目の印刷を行う。図20(は)では4回目の印刷を終了した3枚目の用紙P3を排紙し、5枚目の用紙P1'の2回目の印刷を行って、6枚目の用紙P2'を装着する。また、図20(ひ)では6枚目の用紙P2'の印刷を行うと、ブランク区間BKとなるので、4枚目の用紙P4が印刷区間Eに達する前にキャリッジ10を移動させる。

- [0162] 以後、ドラム2が $1+1/N$ 回転するごとに装着された用紙Pの後に新しい用紙Pを供給して印刷を行う。また、ブランク区間BKが(キャリッジ10の下に)くるとキャリッジ10を移動させる。その作動の具合を図20(ふ)～図21(よ)に示す。
- [0163] このように、このインクジェットプリンタでは、ブランク区間BKを設けたので、ドラム2の速度を落とさずにキャリッジ10を移動できる。また、その際、複数回の印刷で一つの印刷を終える(マルチパス)ようにして、印刷の度ごとにキャリッジ10を移動させるとともに、総移動量も大きくして印刷するようにして、不吐出ノズルによる不印字を十二分に分散させて印刷するようにしたので、マルチパスの効果による画質の向上を図ることができる。
- [0164] したがって、例えば不吐出によるムラが発生しているような場合でも、キャリッジ10の総移動量を大きくしたので、キャリッジ移動量が少ないとムラの分散が十分でなく人の眼で認識しやすくなってしまうようなことがなく高画質の印刷ができる。
- [0165] 加えて、キャリッジ10の移動も順次行って、各キャリッジ10の移動を比較的ゆっくり行えるようにしたので、ヘッド内のインクに不要な圧力が加わることを防止して高精細な印刷ができる。
- [0166] そのため、例えば、この形態で使用した短尺なヘッドを千鳥状に取り付けたラインヘッドでも、短尺ヘッドのつなぎ部分の画像にスジ状のムラを生じないようにできるので、高画質の印刷を高速で行うことができる。また、各パス間で発生するヘッドの移動時の無駄な時間を最小限にすることができる。このため、ヘッドの動作効率を最大限に保ちながら印刷を行うことができる。
- [0167] なお、実施形態では、各色のラインヘッドのキャリッジを移動させる場合について述べたがこれに限定されるものではなく、各色のラインヘッドにキャリッジのようなモータによる移動手段を設けて、前記ラインヘッドを移動させるようにしてもよい。
- [0168] さらに、キャリッジやラインヘッドの移動は、予め設定できるブランク区間に続く用紙の余白(印字を行わない部分)などを利用すれば、その余白分の余裕で、キャリッジやラインヘッドの移動量を多くしたり、あるいはドラムの回転速度を速くして印刷速度を向上させることもできる。
- [0169] 次に、高画質で高速なラインヘッド記録装置の画質の劣化を防止するためのクリー

ニング装置を第4実施形態として述べる。なお、第2実施形態と同様、理解を助けるために第1実施形態と同一部材には、同一符号を使用した。

- [0170] この形態のラインヘッド記録装置(以下、インクジェットプリンタ)は、図25に示すように、プリンタ本体Aにクリーニング装置Bを併設した形状となっている。
- [0171] 前記プリンタ本体Aは、図26に示すように、シート状の被印刷物(ここではプリント用紙P)を取り付けるドラム2と、インクジェット用のラインヘッド1とからなり、外枠フレームCによって支持されている。また、図25、26には示していないが、給紙手段と排紙手段を備えており制御手段によって制御されている。
- [0172] ドラム2は、軸を回動自在に支持させてモータ駆動手段と接続し、ドラム2の側面を回転面SRとしてその回転面SRに前記用紙Pを取り付けるための装着手段を設けたものである。
- [0173] 前記装着手段は、例えば、くわえ爪とクランプとから構成されるもので、くわえ爪でシート状の用紙Pの一端をくわえ、その用紙Pの他端をクランプなどで保持するようになっている。
- [0174] この装着手段は、この形態ではドラム2の回転面SRに4箇所設けられており、4枚のプリント用紙1を取り付けられるようにしてある。また、ドラム2の回転面SR上には、インクジェット用のラインヘッド1が設けられている。
- [0175] 前記ラインヘッド1は、イエロー1Y、シアン1C、マゼンタ1M、ブラック1Bの4色で全部で10個設けられており(イエロー1Y、シアン1C、マゼンタ1Mは2個、ブラック1Bは4個)、5個ずつ2組に分けて、図26のように支点軸12で支持されたフレームに取り付け、ラインヘッド1の長手方向がドラム2の回転方向と直交するようにして翼のように回動自在に保持されている(以下、ウイングフレームF)。また、この支点軸12で支持された前記フレームFには、昇降手段Lとしてモータを駆動源とするリンク機構が設けられている。前記リンク機構は、ボールネジに螺合するスライダーにリンクを取り付けたもので、この形態では、図27のように、ウイングフレームFを後述するように、ページ位置a、吸引位置bと印刷位置の3つのポジションに開閉できるようになっている。
- [0176] その際、ウイングフレームFの両端に軸Oを設けて外枠フレームCのフックIに引っ掛け、開放状態を保持できるようにしており、前記フックIの係合と解除をするためのシリ

ンダ機構が設けられている。前記シリンダ機構Sは、図27のようにシリンダS1とフックfとをリンクで「く」の字に連結し、シリンダS1のロッドが進退することで、フックfを上下に動かして、フックfの係合と解除を行えるようにしたものである。

[0177] このように、ウイングフレームFを開閉すれば、ドラム2とラインヘッド1の間隔を大きくすることができるので、大きな作業スペースを確保することができ、前記ヘッド1のノズル面の状態を確認したり、場合によっては手作業により前記ノズル面のメンテナンス作業を行うことが容易にできるなど、作業性を向上させることができる。

[0178] また、各色の個々のラインヘッド1Y、1C、1M、1Bは、図28(例えば、イエロー1Yのラインヘッド)のようなラインヘッドのユニット(以下、キャリッジ)10を2個備えたもので、各キャリッジ10は、支持フレーム1Fに14個の短尺なラインヘッド1Y₁₋₇を千鳥状に配置して、図28のように用紙Pよりも大きな印刷範囲を有する長尺なユニットを形成するようにしたものである。

[0179] また、前記支持フレーム1Fは、図28のように上下にロッド10Gを挿通し、中央にボールネジ10Sを螺合させた構造となっており、前記ボールネジ10Sをステッピングモータ10mで回転させて支持フレーム1Fを図の左右方向へ移動できるようになっている。このとき、前記支持フレーム1Fの衝突を回避し、かつ、ゼロ点復帰も出来るように、キャリッジ10の固定フレーム板11に位置検出用のスイッチSWを設けて制御手段と接続して制御できるようにしてある。

[0180] 給紙手段は、図25、26には示していないが、給紙ローラと揺動グリッパとからなり、揺動グリッパは、コンベアで給紙トレイから一枚ずつ供給される用紙Pの端をくわえ、揺動して給紙ローラへ送り込む。

[0181] 用紙Pの送り込まれた給紙ローラでは、用紙Pの端を給紙ローラに設けた爪でくわえて回転することにより、ドラム2のくわえ爪に受け渡す。

[0182] 排紙手段は、同様に図25、26には示していないが、排紙ローラとそのローラに取り付けられたチェーンとからなり、そのチェーンにくわえ爪を取り付けた構成となっており、前記くわえ爪で排紙ローラの回転でもって印刷の終わった用紙Pを取り出し印刷トレイに搬出するようになっている。

[0183] なお、ドラム2の回転軸、給紙ローラ、排紙ローラなどには、図示はしていないが、セ

ンサ(例えば、光学式エンコーダ、ポテンショメータ)を設けて制御手段と接続し、制御を行えるようになっている。また、ドラム2の軸にエンコーダを設け、ラインヘッド1の制御ばかりでなく、ドラム2の速度制御や給紙、排紙のタイミングの制御などにも対処するようにしてある。

- [0184] 一方、図25に示すように、クリーニング装置Bは、トレー30と、そのトレー30に取り付けられた吸引装置31とからなっている。トレー30は、当接部32と受け33とからなり、当接部32は、図27のようにドーム型のものを二個並列に接続したもので、その当接部32の下に受け33を設けた構造となっている。また、当接部32の各ドームは、長尺な板を並列に並べて構成したもので、前記長尺な板には、貫通孔を千鳥に設けて各キャリッジ10の短尺なラインヘッド1Y₁₋₇と対応するようになっており、前記貫通孔に吸着材としてメッシュ板35を取り付けるようになっている。メッシュ板35は、上下に動作可能でスプリングによって上方へ押し上げられ、例えば図29(a)に示すように網目35aが前記ラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nに取り付けられた保護プレートZに押し当てられた状態で保持される。前記保護プレートZは、枠体で短尺なラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nの周囲に取り付けられる。このような構成を採ることにより(例えば、特開2000-177147号公報に記載の(固定メッシュ)のようにメッシュを固定して使用する場合に比べて)短尺なラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nとメッシュ板35の間の隙間を適切な寸法に寸法精度良く簡単に維持することができる。また、このようにすることにより、図29(b)のように、2本の網目35aでノズルn'を挟むようにすることで、滴下されるインクを網目が吸着(毛細管現象)しインクの飛散を防止する。そのため、図29(b)のように、前記ラインヘッド1Y₁₋₇が傾斜していても的確にインクを吸着することができるようにしてある。

- [0185] このトレー30の端部(ドラム側)には、吸引装置31が設けられている。前記吸引装置31は、吸引口を上向きに形成したもので、各キャリッジ10の前記ラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nと対向するようになっている。また、吸引口は、図示はしていないが吸引ポンプに接続されており、インクの吸引ができるようになっている。

- [0186] また、このトレー30は、並行移動手段37と接続されている。並行移動手段37は、ボールネジ38によるもので、図25のようにボールネジ38を外枠フレームCのクリーニン

グ装置B側からプリンタ本体A側まで設け、そのボールネジ38のスライダーとトレー30とを連結したもので、前記ボールネジ38をモータで駆動することにより、図25のようにトレー30をドラム2上のクリーニング位置(例えば、前記ラインヘッド1Y₁₋₇とメッシュ板35とが対向する位置)へ進退するようにしている。そのため、位置決め用のセンサを設けたり、あるいは、モータをステッピングモータとすることで所要の位置決め精度を得られるようにしてある。

- [0187] このように構成されるインクジェットプリンタのインクの供給系は、図30(例としてイエロー1Yのキャリッジ10を示す)のように、各キャリッジ10の前記ラインヘッド1Y₁₋₇は、それぞれインク供給バルブ40を介してインクタンク41と接続されている。
- [0188] その際、インク供給バルブ40と前記ヘッド1Y₁₋₇との間に圧力センサ42を設けて、インクの吐出圧力を検出できるようになっている。
- [0189] また、インクタンク41には三つのバルブが接続されている。第1のバルブ43は、コンプレッサ(図示せず)と接続されたインク供給圧用元バルブで、インク供給圧設定用レギュレータ44を介してインクタンク41に接続されている。第2のバルブ45は、コンプレッサと接続されたページ圧用元バルブで、ページ圧設定用レギュレータ46を介してインクタンク41に接続されている。第3のバルブ47は、一方のポートが開放された負圧調整用元バルブで、直接インクタンク41と接続されている。
- [0190] この供給系ではインクの供給は、コンプレッサによるインクタンク41への加圧で行っており、加圧されたインクタンク41のインクは、インク供給バルブ40を開くことでラインヘッド(各キャリッジ10)1の前記ラインヘッド1Y₁₋₇へ供給される。すなわち、通常、印刷中はインク供給バルブ40を閉じておき、前記ラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nは負圧状態に保たれている。この負圧の程度は、前記ラインヘッド1Y₁₋₇からインクを吐出するのに伴い段々と大きくなる。そのため印刷中は、この負圧の検出を先の圧力センサ42で行って或る一定の値を越えると、適切な負圧になるまでインク供給バルブ40を開き、負圧の程度を下げる(負圧が強すぎるとインクが吐出しなくなる)。
- [0191] また、インクタンク41への加圧の程度は、インク供給圧設定用レギュレータ44とインク供給圧用元バルブ43により何段階かに選べるようになっており、被印刷物1に最適な圧力に設定できるようにしてある。

- [0192] 因みに、通常の印刷では、例えばインク供給圧設定用レギュレータ44を約20kPaに設定して、インク供給圧用元バルブ43で供給圧力を調整しながら使用する。
- [0193] 一方、後述するクリーニング時には、パージ圧設定用レギュレータ46を約40kPaに設定して、パージ圧用元バルブ45によりインクタンク41へパージ圧力をかける。
- [0194] また、負圧設定時は、前記ラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面を負圧にするため、負圧調整用元バルブ47を開放してインクタンク41を大気圧にする。これにより、インク供給バルブ40を開いたときにインクの自重でインクの配管内全体を負圧にすることができる。
- [0195] この形態は、上記のように構成され、次に、このプリンタのクリーニング動作を述べる。
- [0196] このプリンタでは、クリーニングを開始すると、まず、図30で示す全元バルブ（インク供給圧用元バルブ43、パージ圧用元バルブ45、負圧調整用元バルブ47）とインク供給バルブ40を閉じる。次に、プリンタ本体AのウイングフレームFを最大上限位置まで開くと図25のようにラインヘッド1とドラム2との間に隙間ができるので、並行移動手段37でトレイ30をクリーニング位置（トレイ30がラインヘッド1の下まで達すると）まで移動させる。その状態を図27に示す。
- [0197] クリーニング位置に達すると、左右のウイングフレームFを閉じてパージ位置（前記短尺なラインヘッド1Y₁₋₇のノズル面nとメッシュ板35の網目35aとが接触する点。または少し隙間があってもよい、図27の符号a参照）まで下ろす。フレームFが図31のように下りると、パージ圧用元バルブ45を開く。すると、インクタンク41にパージ圧力がかかるのでインク供給バルブ40を開く。すると、パージ圧力が前記ラインヘッド1Y₁₋₇に加わりノズル面nからインクが押し出される。このとき押し出されたインクは、網目35aを介して受け33で受ける。
- [0198] 既定時間の間インクを押し出した（パージ）後、インク供給バルブ40を閉じる。このとき、閉じた直後は正圧状態になっているため、ノズル面nからしばらくインクが染みだすのでパージ圧用元バルブ45を閉じる。
- [0199] 次に、負圧調整用元バルブ47を開く。すると、インクタンク41内が大気圧になり、配管内がインクの自重で負圧状態になる。ここで、インク供給バルブ40を開くと、前記ラ

インヘッド1Y₁₋₇ (ノズル面n)が負圧状態になり、ノズル面nからのインクの染みだしが止まるので、既定の負圧になればインク供給バルブ40と負圧調整用元バルブ47を閉じる。

[0200] このようなインクの吐出作業によるクリーニングが済むと、さらに、両方のウイングフレームFを開いて、吸引装置31を使ったクリーニングを行う位置(図27符号b参照)まで上げる。

[0201] 所定の位置まで上がると、吸引ポンプを作動させる。すると、吸引口より吸引が開始されるので、図32のようにトレー30をプリンタ本体Aとクリーニング装置B間で移動させて(複数回往復させても可)、ノズル面nを吸引する。こうすることで、ノズル面n'に溜まったインクや塵などを吸い出してノズル面nの中まで清掃する。

[0202] 清掃が済むと、トレー30をクリーニング装置B内に戻したのち、吸引ポンプを停止し、両方のウイングフレームFを印刷位置まで下げる。

[0203] このように、トレー30を用いてクリーニングを行うようにしたので、複数のラインヘッド1のクリーニングを一度に行える。また、トレー30を並行移動させるので、複数のラインヘッド1を回転させた場合のように場所をとらないし、ラインヘッド1が交錯することもないので簡単な機構で済み、しかも、インクの配管の取り回しも容易になる。また、軸を中心とする回転動作により、比較的簡単に高精度でメンテナンス動作時と印刷時の位置決めを行うことができる。

[0204] さらに、トレー30を移動させる際に傾けず並行に移動させるので例えば、メンテナンス時と印刷時でトレー30の角度が変わることがなく、トレー30で受けたインクの一部がメンテナンス作業後にトレー30上に残ってしまった場合でも、インクをそのままの姿勢で確実に保持するので、外にこぼすことがない。

産業上の利用可能性

[0205] この発明のラインドット記録装置は、ドラムに複数枚の印刷用紙を連続的に送り込んで大量印刷するジェットノズルによるラインプリンタとして印刷機等に広く用いられる。

請求の範囲

- [1] 印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定の画素密度に対応する間隔で主走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長さとし、その2以上の整数であるN倍以上の長さの外周長さであって、N枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、基準長さの印刷媒体の各画素へのドット記録が記録ヘッドの作動周期で所定の画素密度となる基準速度以上の速度で印刷媒体が記録ヘッドに対し副走査方向に移動するようにドラムを回転させ、ドラムのN回転でNパスのマルチパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するように構成したラインドット記録装置。
- [2] 前記基準速度以上の速度を印刷媒体の副走査方向に基準速度のN倍としたことを特徴とする請求項1に記載のラインドット記録装置。
- [3] 前記回転ドラムに対し記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に移動させるヘッド移動手段を記録ヘッドに連結して設け、記録ヘッドをドラムに対し基準位置を含むN箇所の位置に移動させ、それぞれの位置で印刷媒体のドット記録すべき領域に対応する記録素子を作動させて画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のラインドット記録装置。
- [4] 前記回転ドラムに所定の給紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、複数枚の印刷媒体を所定のタイミングで順次回転ドラムに給紙、装着・保持、排紙して複数枚の印刷媒体に連続的に同一品質の画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のラインドット記録装置。
- [5] 前記回転ドラムに所定の給紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、複数枚の印刷媒体を所定のタイミングで順次回転ドラムに

給紙、装着・保持、排紙して複数枚の印刷媒体に連続的に同一品質の画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のラインドット記録装置。

- [6] 前記複数枚の印刷媒体を給紙、装着・保持、排紙する間にN枚の印刷媒体毎に各画素に対し同じ印刷イメージ順となる記録素子でドット記録し、N枚の印刷媒体の印刷イメージ順がそれぞれ同じとなるように画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載のラインドット記録装置。
- [7] 前記複数枚の印刷媒体を給紙、装着・保持、排紙する間にN枚の印刷媒体毎に各画素に対し同じノズルによる記録素子でドット記録し、N枚の印刷媒体の印刷イメージに対して同じノズルで画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載のラインドット記録装置。
- [8] 前記記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に基準位置を含むN箇所の位置に移動させる際に、主走査方向の最大移動距離内で隣り合う各位置間の距離が均等となる順序位置に移動、停止させ、かつ複数の所定の印刷イメージを形成し得る距離分移動自在に記録ヘッドにヘッド移動手段を連結したことを特徴とする請求項3、5、6又は7のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [9] 前記記録ヘッドが複数の記録素子をN箇所の位置のそれぞれで各画素に対応し、かつ各位置毎に偶数番目又は奇数番目の素子をドット記録作動自在に構成したことを特徴とする請求項1、2、3、5、6、7又は8のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [10] 前記回転ドラムに対しそのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に1回、給紙手段による給紙と排紙手段による排紙とをそれぞれ行うように構成したことを特徴とする請求項4乃至9のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [11] 前記印刷媒体を最大規格サイズ用紙の副走査方向長さのN倍の長尺紙とし、最大規格サイズ用紙に形成される画像のN枚分の画像を各長尺紙毎に形成するように構成したことを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [12] 印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定の画素密度に対応する間隔で主

走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長さとし、その2以上の整数であるN倍以上の長さの外周長であってN枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、ドラムのN回転でNパスのマルチパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するようにし、上記回転ドラムに所定の給紙位置で給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、回転ドラムに対しそのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に給紙手段と排紙手段による排紙とをそれぞれ行うようにしたラインドット記録装置。

- [13] シート状の被印刷物を取り付けるドラムの回転面上に、ドラムの回転方向と長手方向が直交するようにジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したラインヘッドを対向させて配置し、前記ラインヘッドでもって回転するドラムに装着された前記被印刷物に印刷を行うようにしたラインドット記録装置において、

上記ラインヘッドを直交方向へ移動自在に支持するとともに、上記ドラムが複数(N)枚のシート状被印刷物を回転面に装着するものとし、その回転面に被印刷物を(N-1)枚装着して被印刷物を装着しないブランク区間を形成し、その被印刷物を装着しないブランク区間内に前記ラインヘッドを直交方向へ移動させて印刷を行うようにしたラインドット記録装置。

- [14] 上記ラインヘッドがカラーインクごとに複数のラインヘッドで構成され、かつ、各色ごとのラインヘッドが複数のラインヘッドのユニットで構成されたものとし、前記カラーインクごとのラインヘッドあるいはカラーインクごとのラインヘッドを構成するラインヘッドのユニットごとに、前記カラーインクごとのラインヘッドあるいはラインヘッドのユニットがブランク区間またはブランク区間に連続する印字を行わない部分に達したもののから順次移動するようにした請求項13に記載のラインドット記録装置。

- [15] 上記ドラムがシート状のN枚の被印刷物を回転面上に装着するものとし、そのドラムがN回転してN回の印刷で1枚の印刷を完了するマルチパス印刷機械である請求項13または14に記載のラインドット記録装置。

- [16] 回転面上にシート状の被印刷物を取り付けるドラムと、そのドラムの回転方向と長手

方向が直交するように対向させたジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したラインヘッド間に、前記ラインヘッドのクリーニングの際に挿入するトレーを設けたラインドット記録装置において、

上記トレーをドラムの軸と並行に設けて、その並行に設けたトレーをドラムとラインヘッド間に挿入し、かつ、その挿入したトレーを引き出す並行移動手段を備えたラインドット記録装置。

- [17] 上記ラインヘッドを上下に移動させる昇降手段を設け、ラインヘッドとドラムとの間隔を拡張できるようにした請求項16に記載のラインドット記録装置。
- [18] 上記昇降手段が支点軸を中心に左右に複数のラインヘッドを並列に配置したウイング状として、前記ウイングを支点軸を中心にして開閉することにより、ドラムとラインヘッドの間隔を拡張できるようにした請求項17に記載のラインドット記録装置。
- [19] 上記トレーのドラム側の端部に吸引口を設け、前記吸引口をポンプと接続してラインヘッドのノズルのインクを吸引できるようにした請求項16乃至18のいずれかに記載のラインドット記録装置。

補正書の請求の範囲

補正書の請求の範囲〔2005年1月18日（18.01.05）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲16は補正された；他の請求の範囲は変更なし。（4頁）〕

- [1] 印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定の画素密度に対応する間隔で主走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長さとし、その2以上の整数であるN倍以上の長さの外周長さであって、N枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、基準長さの印刷媒体の各画素へのドット記録が記録ヘッドの作動周期で所定の画素密度となる基準速度以上の速度で印刷媒体が記録ヘッドに対し副走査方向に移動するようにドラムを回転させ、ドラムのN回転でNパスのマルチパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するように構成したラインドット記録装置。
- [2] 前記基準速度以上の速度を印刷媒体の副走査方向に基準速度のN倍としたことを特徴とする請求項1に記載のラインドット記録装置。
- [3] 前記回転ドラムに対し記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に移動させるヘッド移動手段を記録ヘッドに連結して設け、記録ヘッドをドラムに対し基準位置を含むN箇所位置に移動させ、それぞれの位置で印刷媒体のドット記録すべき領域に対応する記録素子を作動させて画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のラインドット記録装置。
- [4] 前記回転ドラムに所定の給紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、複数枚の印刷媒体を所定のタイミングで順次回転ドラムに給紙、装着・保持、排紙して複数枚の印刷媒体に連続的に同一品質の画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のラインドット記録装置。
- [5] 前記回転ドラムに所定の給紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で回転ドラムの所定回転数毎に取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、複数枚の印刷媒体を所定のタイミングで順次回転ドラムに

給紙、装着・保持、排紙して複数枚の印刷媒体に連続的に同一品質の画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のラインドット記録装置。

- [6] 前記複数枚の印刷媒体を給紙、装着・保持、排紙する間にN枚の印刷媒体毎に各画素に対し同じ印刷イメージ順となる記録素子でドット記録し、N枚の印刷媒体の印刷イメージ順がそれぞれ同じとなるように画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載のラインドット記録装置。
- [7] 前記複数枚の印刷媒体を給紙、装着・保持、排紙する間にN枚の印刷媒体毎に各画素に対し同じノズルによる記録素子でドット記録し、N枚の印刷媒体の印刷イメージに対して同じノズルで画像を形成するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載のラインドット記録装置。
- [8] 前記記録ヘッドを主走査方向及び戻り方向に基準位置を含むN箇所の位置に移動させる際に、主走査方向の最大移動距離内で隣り合う各位置間の距離が均等となる順序位置に移動、停止させ、かつ複数の所定の印刷イメージを形成し得る距離分移動自在に記録ヘッドにヘッド移動手段を連結したことを特徴とする請求項3、5、6又は7のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [9] 前記記録ヘッドが複数の記録素子をN箇所の位置のそれぞれで各画素に対応し、かつ各位置毎に偶数番目又は奇数番目の素子をドット記録作動自在に構成したことを特徴とする請求項1、2、3、5、6、7又は8のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [10] 前記回転ドラムに対しそのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に1回、給紙手段による給紙と排紙手段による排紙とをそれぞれ行うように構成したことを特徴とする請求項4乃至9のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [11] 前記印刷媒体を最大規格サイズ用紙の副走査方向長さのN倍の長尺紙とし、最大規格サイズ用紙に形成される画像のN枚分の画像を各長尺紙毎に形成するように構成したことを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のラインドット記録装置。
- [12] 印刷媒体を外周に装着し得る所定外周長さを有し、ドラム駆動手段で回転駆動される回転ドラムと、このドラムの外周に近接して複数のジェットノズル吐出口による記録素子を印刷すべき所定の印刷領域における所定の画素密度に対応する間隔で主

走査方向にライン状に配置した記録ヘッドとを備え、上記回転ドラムは印刷媒体の副走査方向の長さを基準長とし、その2以上の整数であるN倍以上の長さの外周長であってN枚の印刷媒体が装着、保持されるドラムとし、ドラムのN回転でNパスのマルチパス印字により各画素にドット記録して印刷媒体に画像を形成するようにし、上記回転ドラムに所定の給紙位置で給紙をする給紙手段と、回転ドラムにN枚の印刷媒体を装着・保持する手段と、装着された印刷媒体を所定の排紙位置で取外して排紙する排紙手段とを回転ドラムに対して設け、回転ドラムに対しそのドラムの $(1 + 1/N)$ 回転毎に給紙手段と排紙手段による排紙とをそれぞれ行うようにしたラインドット記録装置。

- [13] シート状の被印刷物を取り付けるドラムの回転面上に、ドラムの回転方向と長手方向が直交するようにジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したラインヘッドを対向させて配置し、前記ラインヘッドでもって回転するドラムに装着された前記被印刷物に印刷を行うようにしたラインドット記録装置において、
- 上記ラインヘッドを直交方向へ移動自在に支持するとともに、上記ドラムが複数(N)枚のシート状被印刷物を回転面に装着するものとし、その回転面に被印刷物を(N-1)枚装着して被印刷物を装着しないブランク区間を形成し、その被印刷物を装着しないブランク区間内に前記ラインヘッドを直交方向へ移動させて印刷を行うようにしたラインドット記録装置。
- [14] 上記ラインヘッドがカラーインクごとに複数のラインヘッドで構成され、かつ、各色ごとのラインヘッドが複数のラインヘッドのユニットで構成されたものとし、前記カラーインクごとのラインヘッドあるいはカラーインクごとのラインヘッドを構成するラインヘッドのユニットごとに、前記カラーインクごとのラインヘッドあるいはラインヘッドのユニットがブランク区間またはブランク区間に連続する印字を行わない部分に達したのから順次移動するようにした請求項13に記載のラインドット記録装置。
- [15] 上記ドラムがシート状のN枚の被印刷物を回転面上に装着するものとし、そのドラムがN回転してN回の印刷で1枚の印刷を完了するマルチパス印刷機械である請求項13または14に記載のラインドット記録装置。
- [16] (補正後) 上記ドラムとジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したヘ

ッド間に、前記ラインヘッドのクリーニングの際に挿入するトレイをドラムの軸と並行に設けるとともに、その並行に設けたトレイをドラムとラインヘッド間に挿入し、かつ、その挿入したトレイを引き出す並行移動手段を備えた請求項1乃至15のいずれかに記載のラインドット記録装置。

- [17] 上記ラインヘッドを上下に移動させる昇降手段を設け、ラインヘッドとドラムとの間隔を拡張できるようにした請求項16に記載のラインドット記録装置。
- [18] 上記昇降手段が支点軸を中心に左右に複数のラインヘッドを並列に配置したウイング状として、前記ウイングを支点軸を中心にして開閉することにより、ドラムとラインヘッドの間隔を拡張できるようにした請求項17に記載のラインドット記録装置。
- [19] 上記トレイのドラム側の端部に吸引口を設け、前記吸引口をポンプと接続してラインヘッドのノズルのインクを吸引できるようにした請求項16乃至18のいずれかに記載のラインドット記録装置。

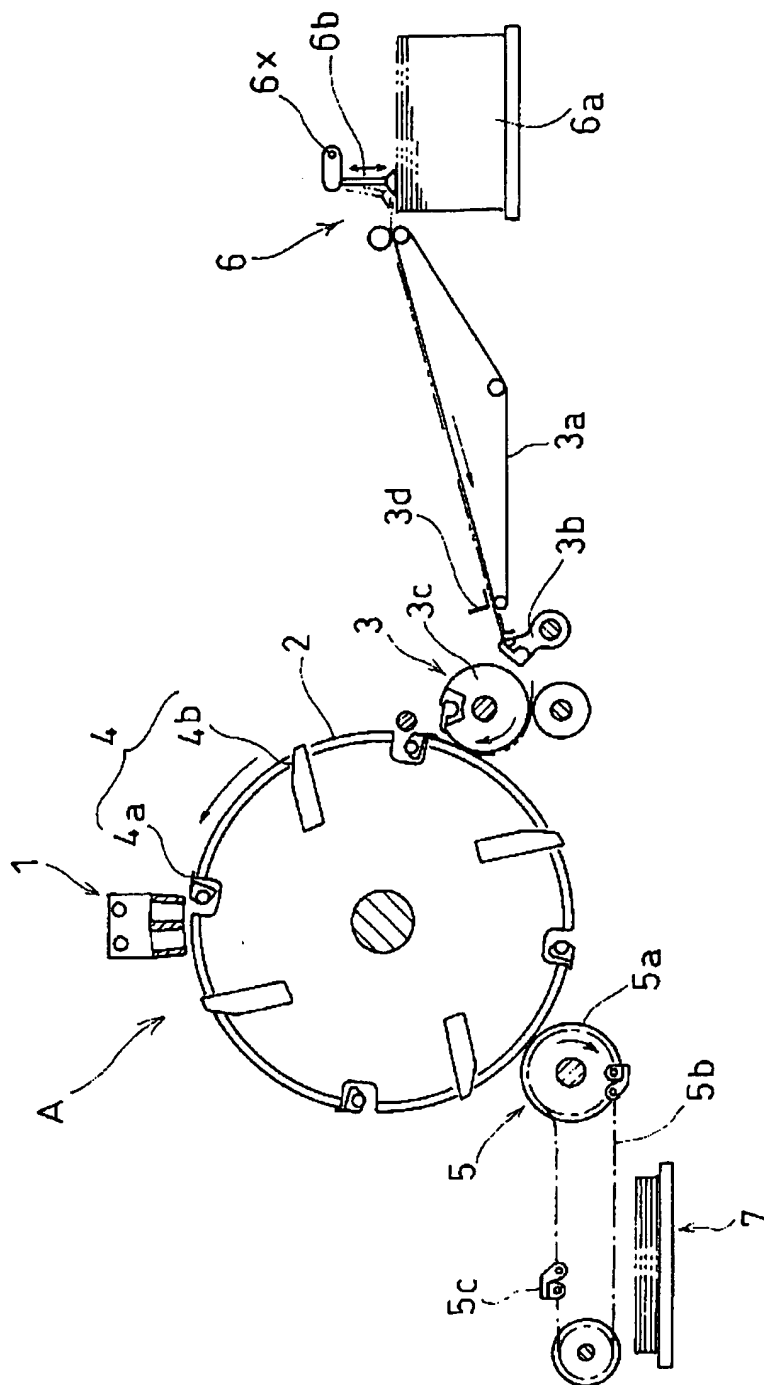
条約第 19 条 (1) に基づく説明書

請求項 16、1～3 行目、「回転面上にシート状の……ラインヘッド間に」とあるのを「上記ドラムとジェットノズル吐出口による記録素子をライン状に配置したヘッド間に」に補正する。

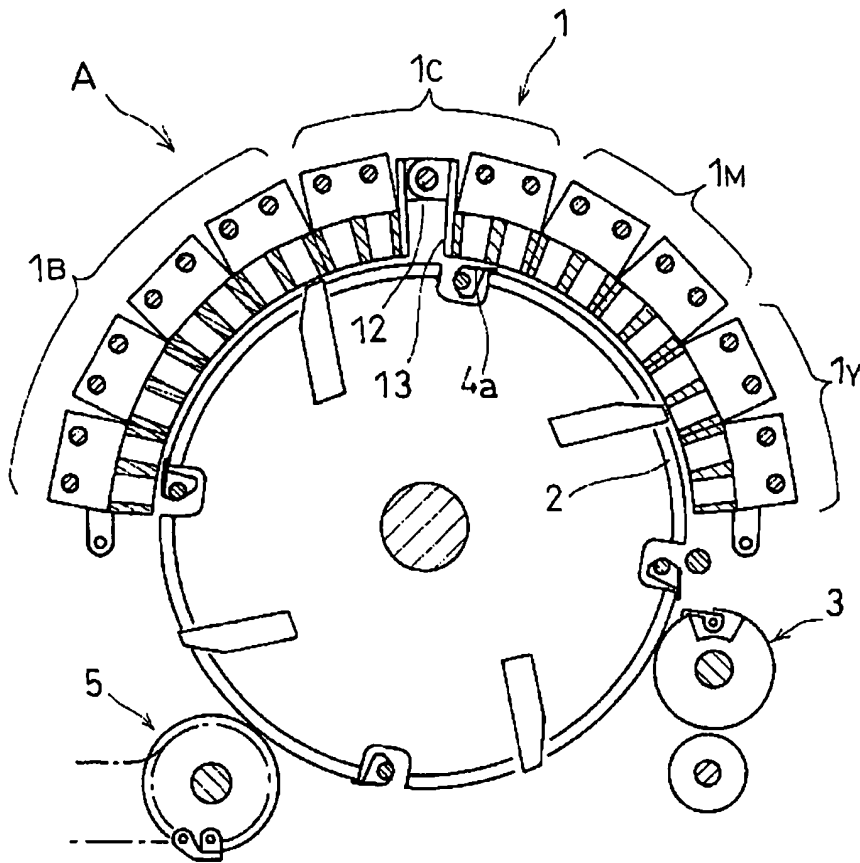
請求項 16、3～5 行目、「トレーを設けた……軸と並行に設けて」とあるのを「トレーをドラムの軸と並行に設けるとともに」に補正する。

請求項 16、6 行目、「並行移動手段を備えた」とあるのを「並行移動手段を備えた請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の」に補正する。

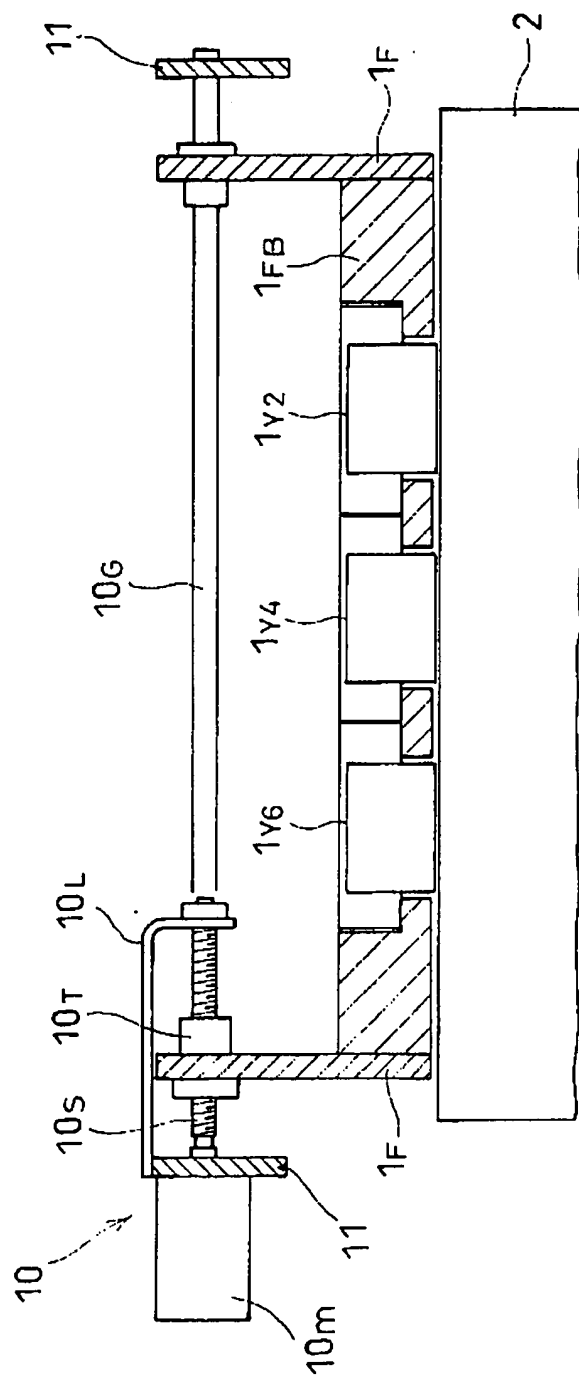
[図1]



[図2]

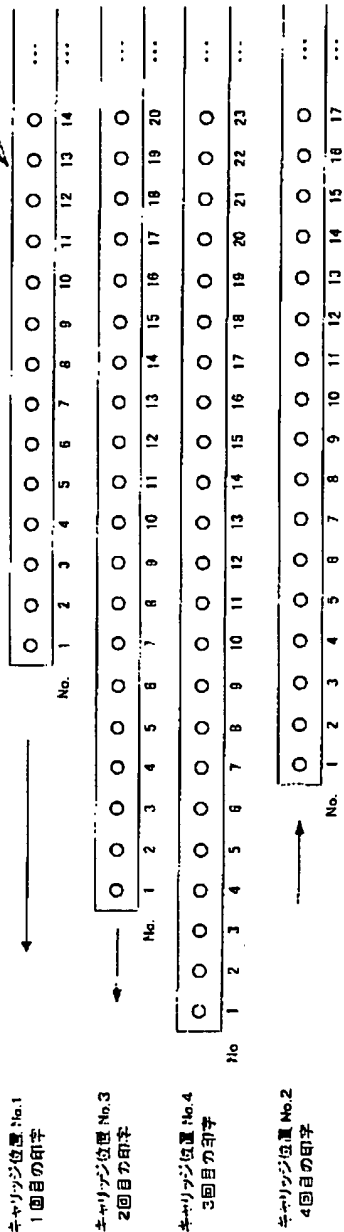


[図4]



[図5]

(a)



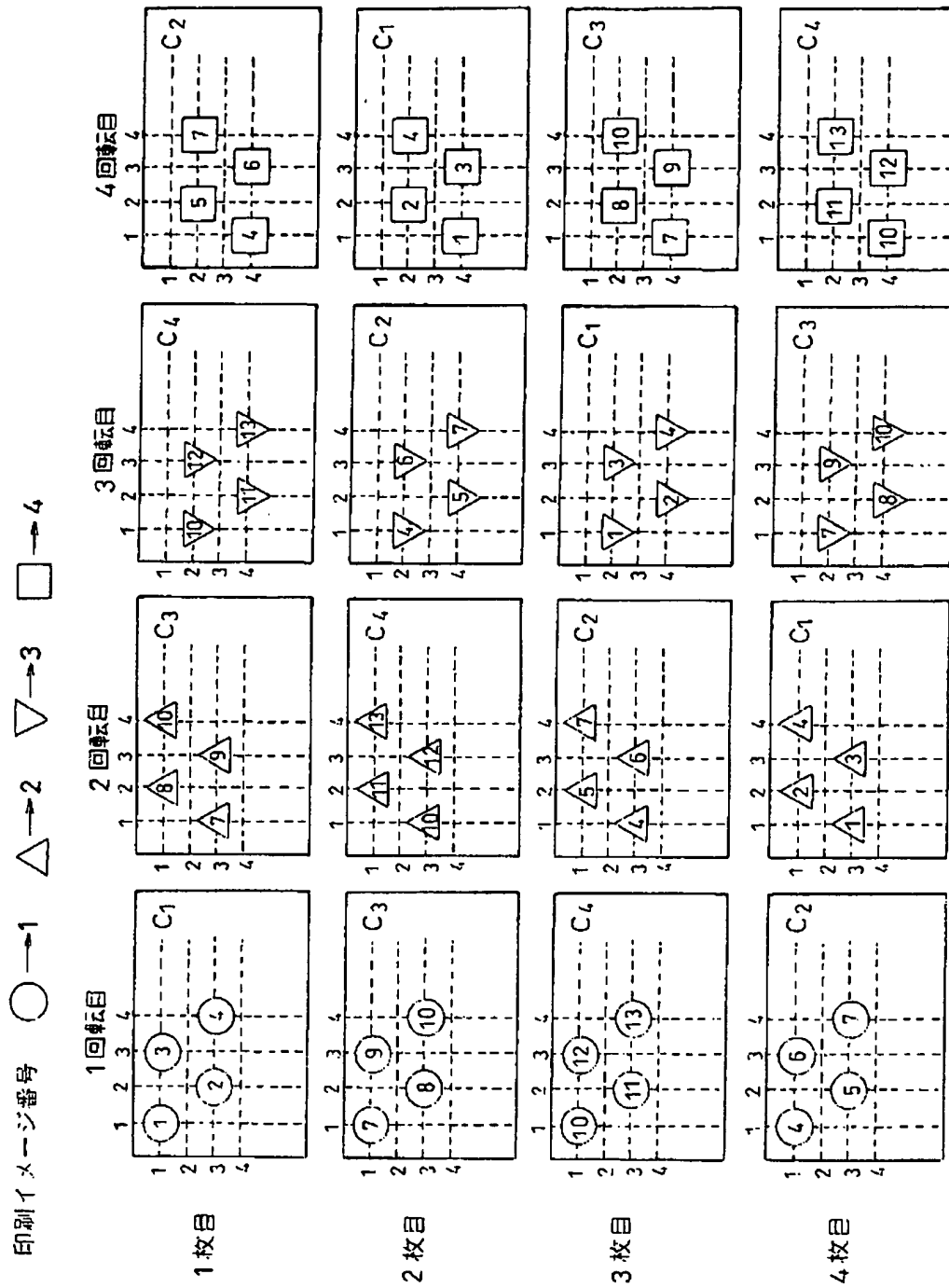
(b)

主走査方向

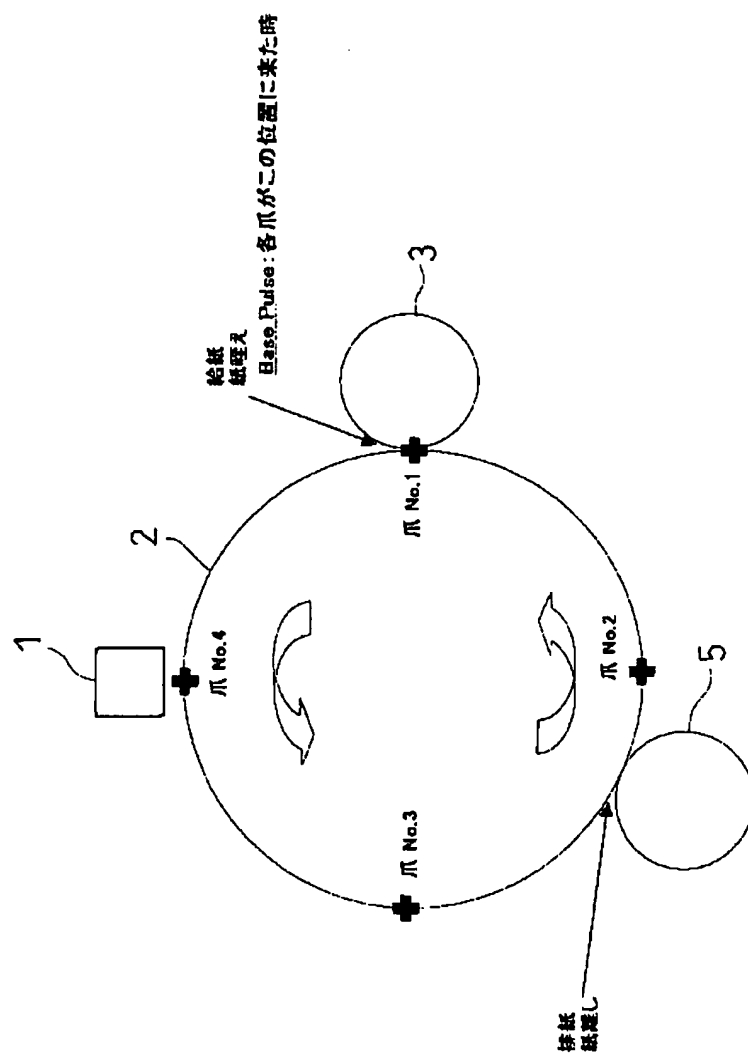
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...
1	1-1	8-2	3-1	10-2	5-1	12-2	7-1	14-2	9-1	16-2	11-1	18-2	13-1	20-2	...
2	10-3	5-4	12-3	7-4	14-3	9-4	16-3	11-4	18-3	13-4	20-3	15-4	22-3	17-4	...
3	7-2	2-1	9-2	4-1	11-2	6-1	13-2	8-1	15-2	10-1	17-2	12-1	19-2	14-1	...
4	4-4	11-3	6-4	13-3	8-4	15-3	10-4	17-3	12-4	19-3	14-4	21-3	16-4	23-3	...
5	1-1	8-2	3-1	10-2	5-1	12-2	7-1	14-2	9-1	16-2	11-1	18-2	13-1	20-2	...
6	10-3	5-4	12-3	7-4	14-3	9-4	16-3	11-4	18-3	13-4	20-3	15-4	22-3	17-4	...
7	7-2	2-1	9-2	4-1	11-2	6-1	13-2	8-1	15-2	10-1	17-2	12-1	19-2	14-1	...
8	4-4	11-3	6-4	13-3	8-4	15-3	10-4	17-3	12-4	19-3	14-4	21-3	16-4	23-3	...
9	1-1	8-2	3-1	10-2	5-1	12-2	7-1	14-2	9-1	16-2	11-1	18-2	13-1	20-2	...
...

副走査方向

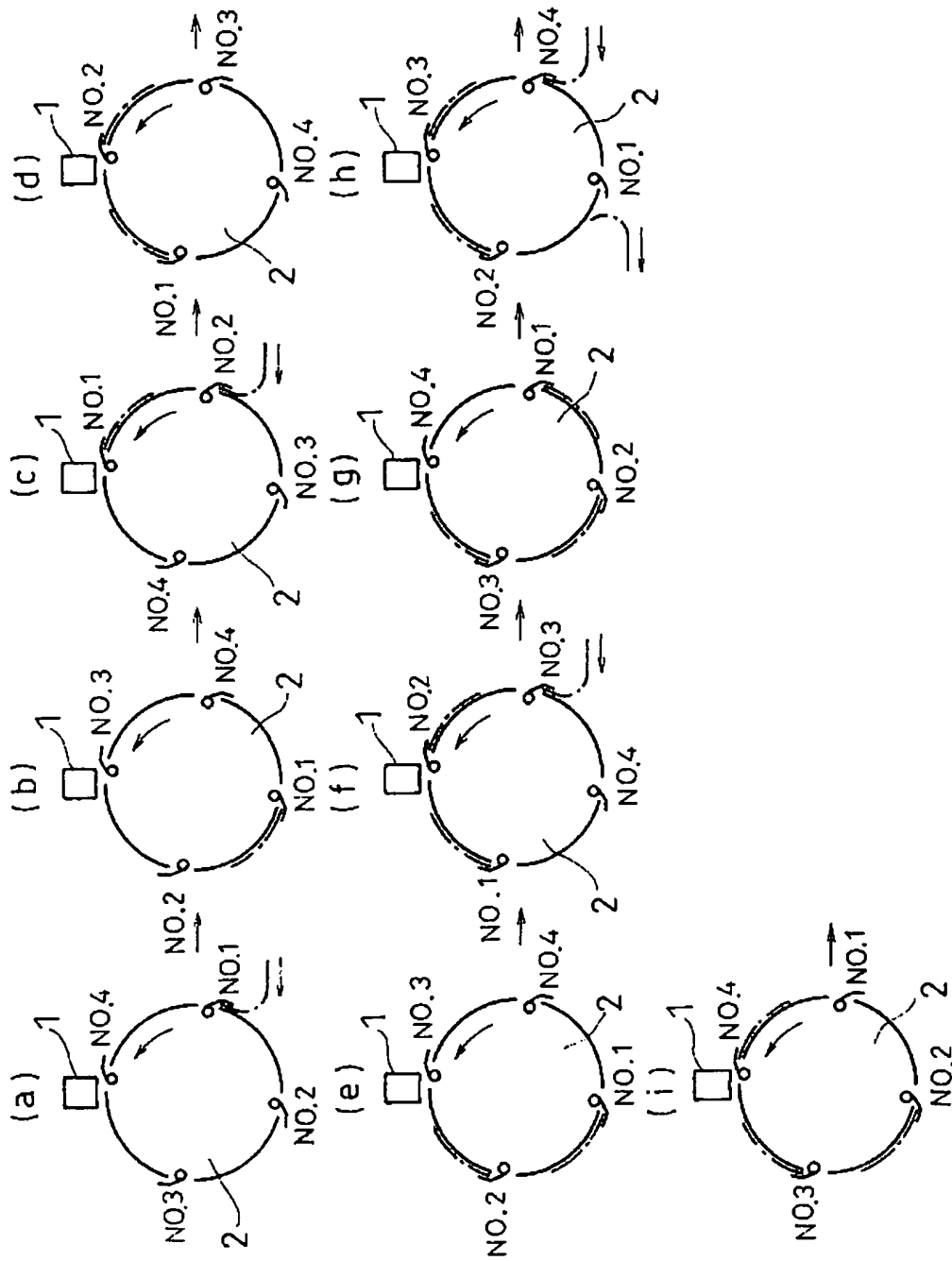
[図6]



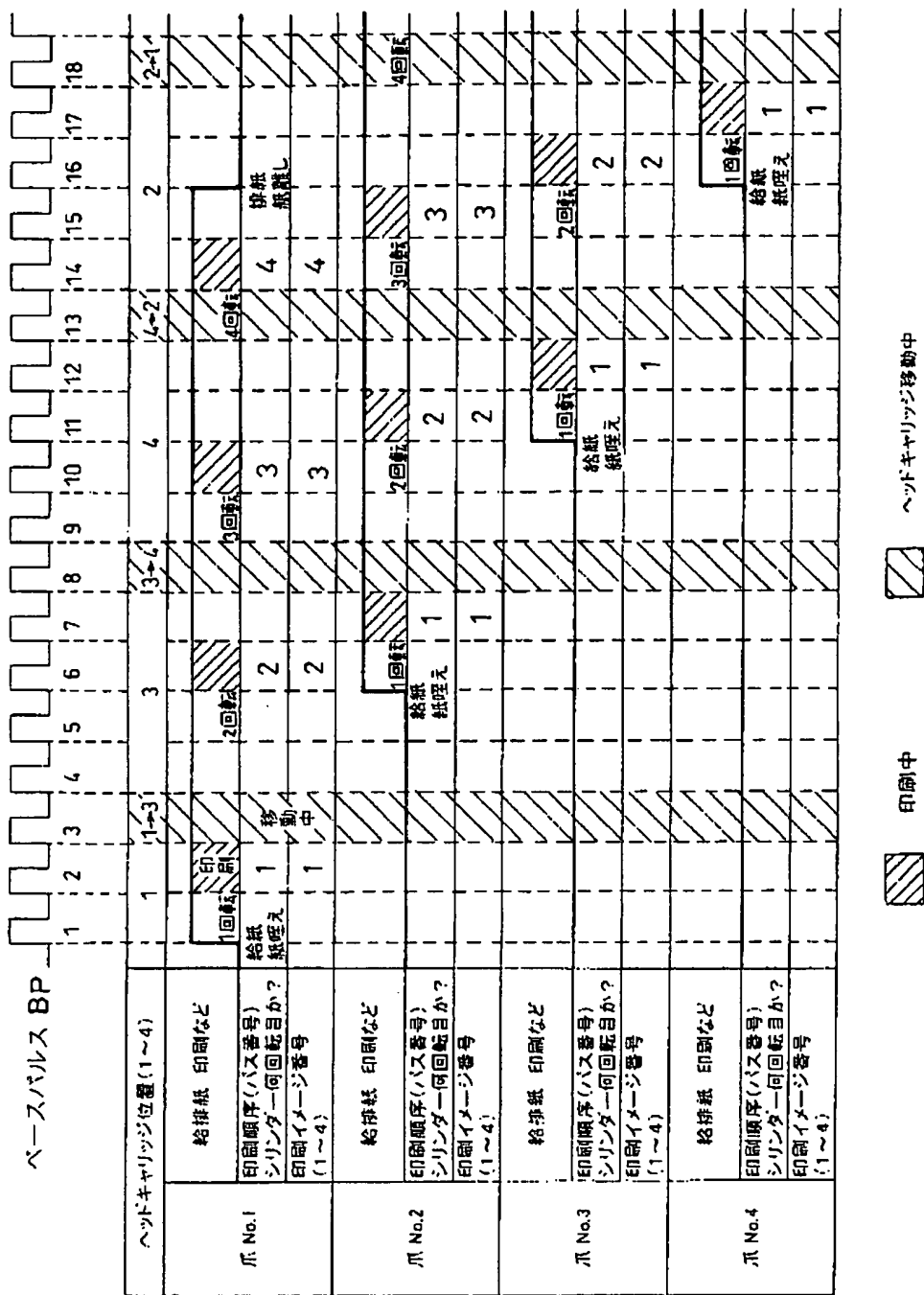
[図7]



[図8]





[図9]



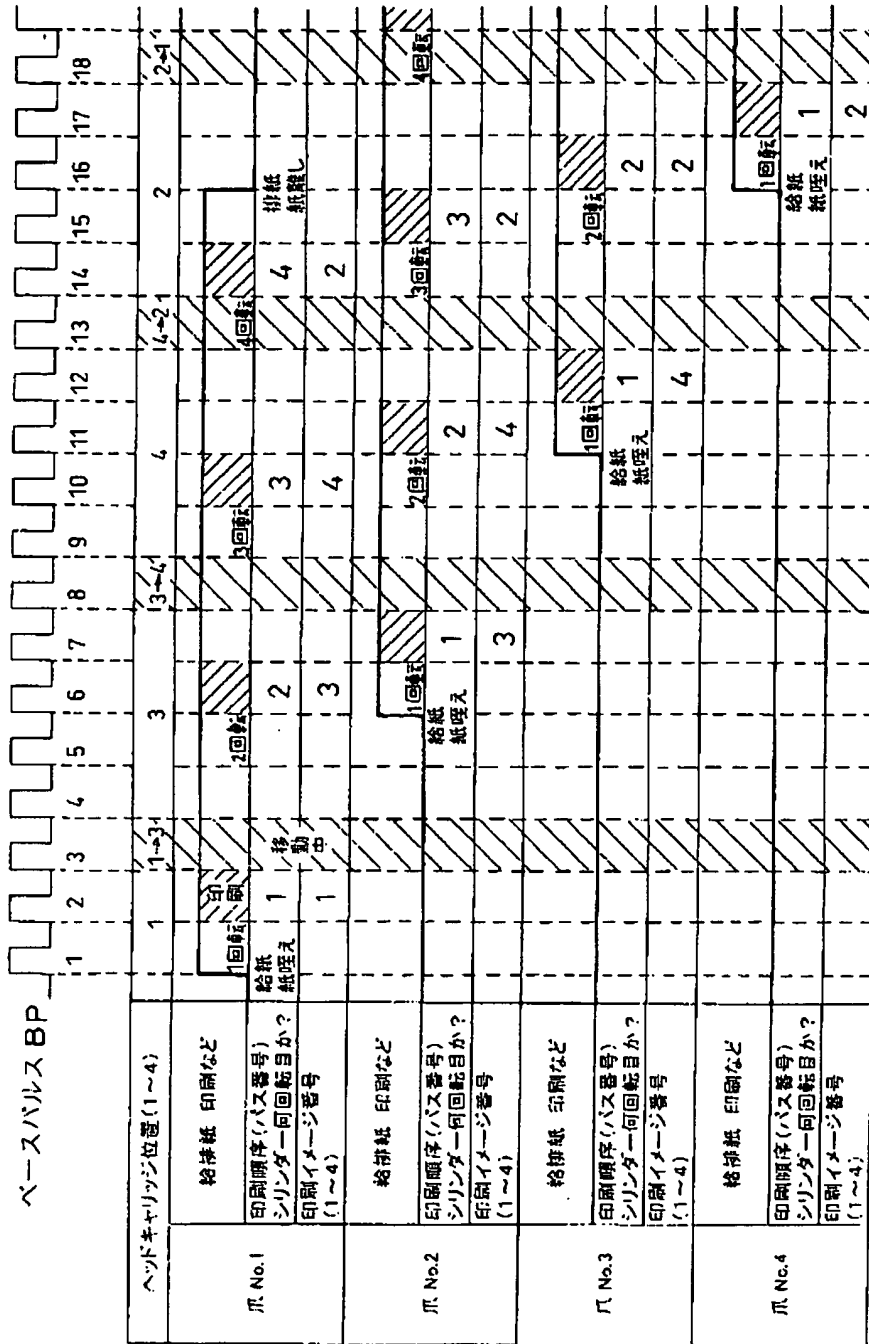
[図10]

ベースパルス BP

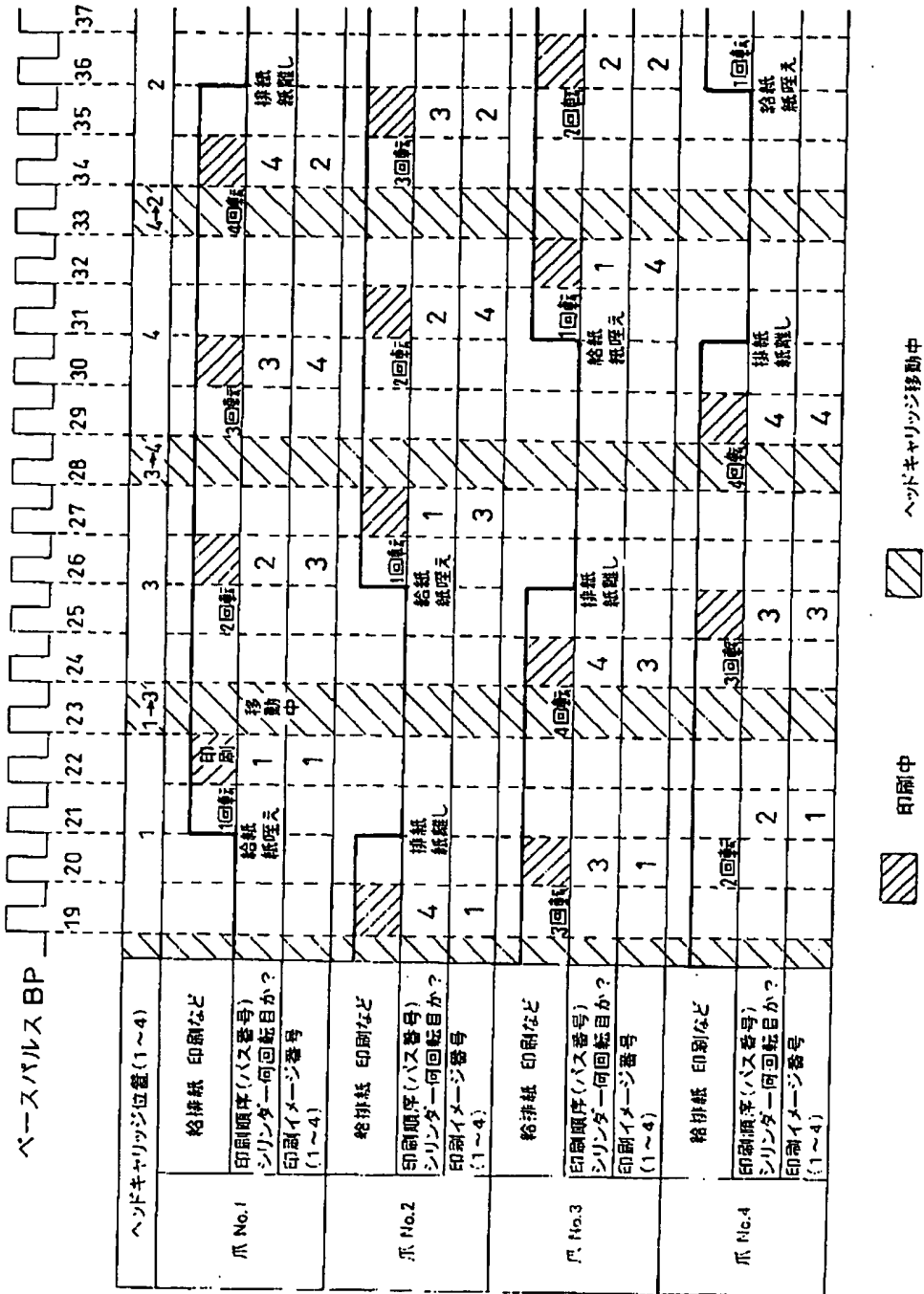
ヘッドキャリアリッジ位置 (1~4)		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
爪 No.1	給排紙 印刷など			1		1→3		3		3→4		4		4		4→2		2		
	印刷順序(パス番号) シリンダー一回回転目か?				1回転 印刷			2回転		1回転						4回転		排紙 紙送り		
	印刷イメージ番号 (1~4)				1	移動中		2		2		3		3			4	4		
	給排紙 印刷など																			
爪 No.2	給排紙 印刷など									1回転		2回転		2		3回転		3		
	印刷順序(パス番号) シリンダー一回回転目か?			4	排紙 紙送り			給紙 紙送り		1		1		2						
	印刷イメージ番号 (1~4)			4						1		1		2				3		
	給排紙 印刷など																			
爪 No.3	給排紙 印刷など																			
	印刷順序(パス番号) シリンダー一回回転目か?			3		4回転		排紙 紙送り					給紙 紙送り	1				2		
	印刷イメージ番号 (1~4)			3				4							1					
	給排紙 印刷など																			
爪 No.4	給排紙 印刷など																			
	印刷順序(パス番号) シリンダー一回回転目か?				2			3		4回転		4	排紙 紙送り					給紙 紙送り		
	印刷イメージ番号 (1~4)				2			3				4								
	給排紙 印刷など																			

 印刷中
  ヘッドキャリアリッジ移動中

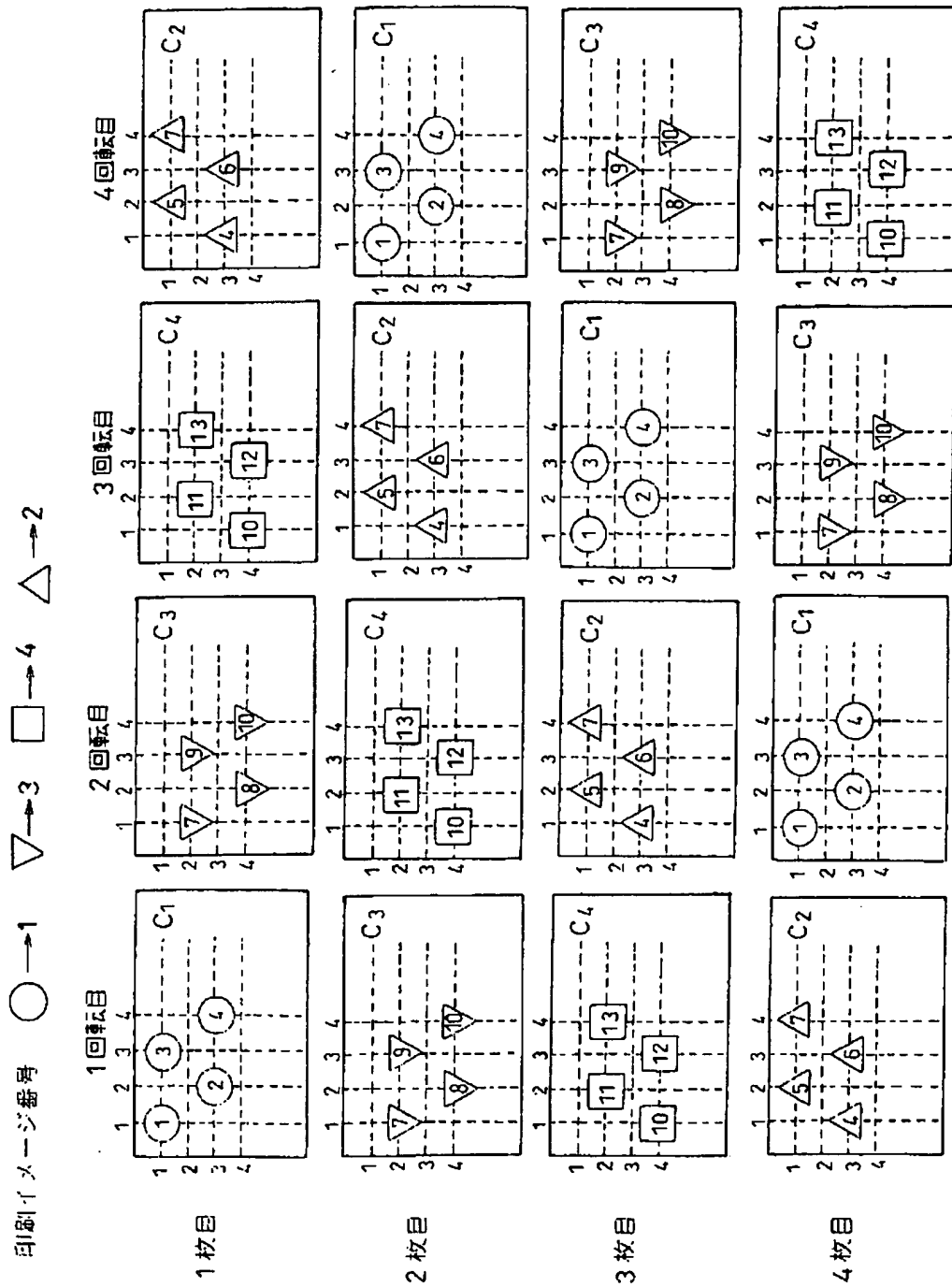
[図11]



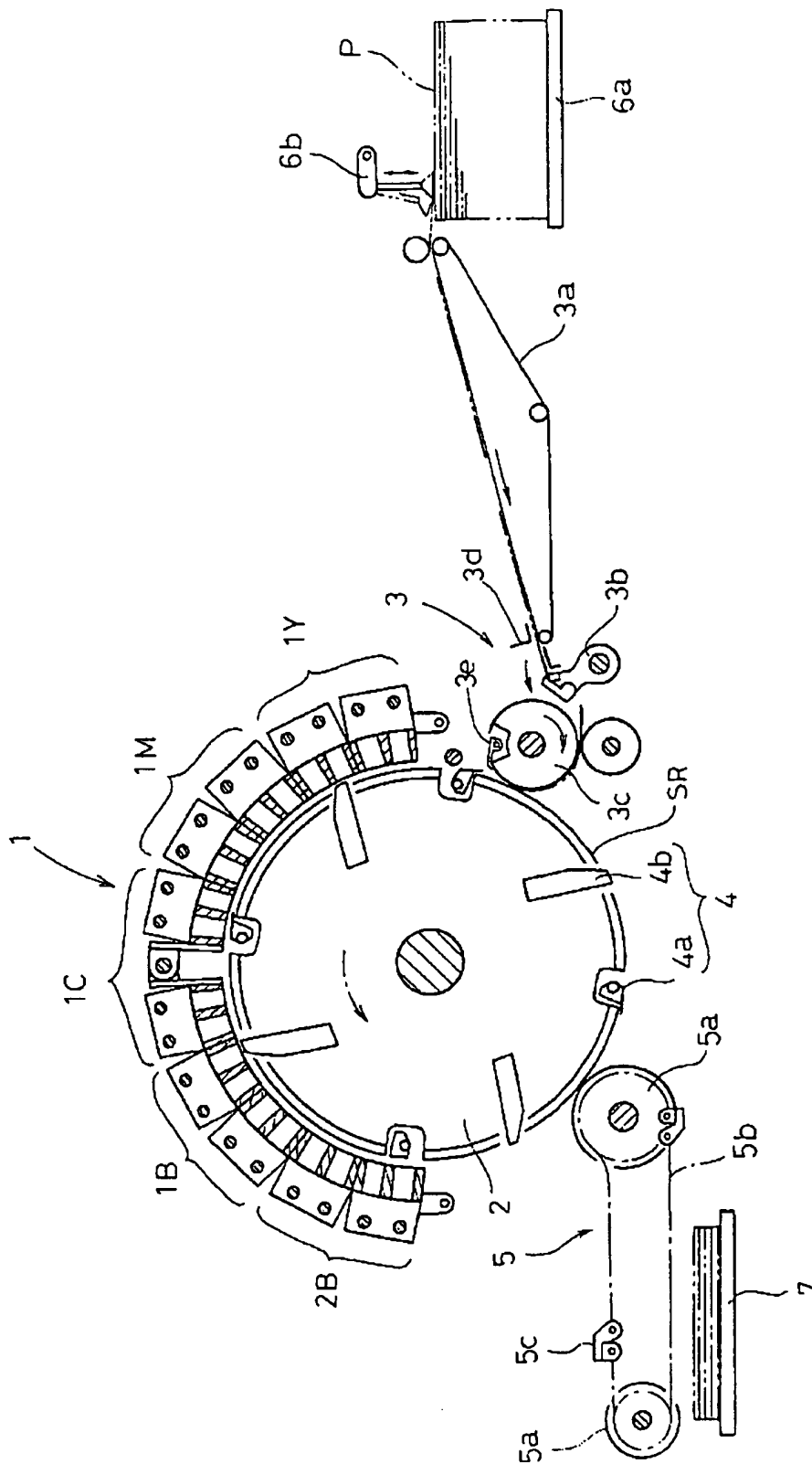
[図12]



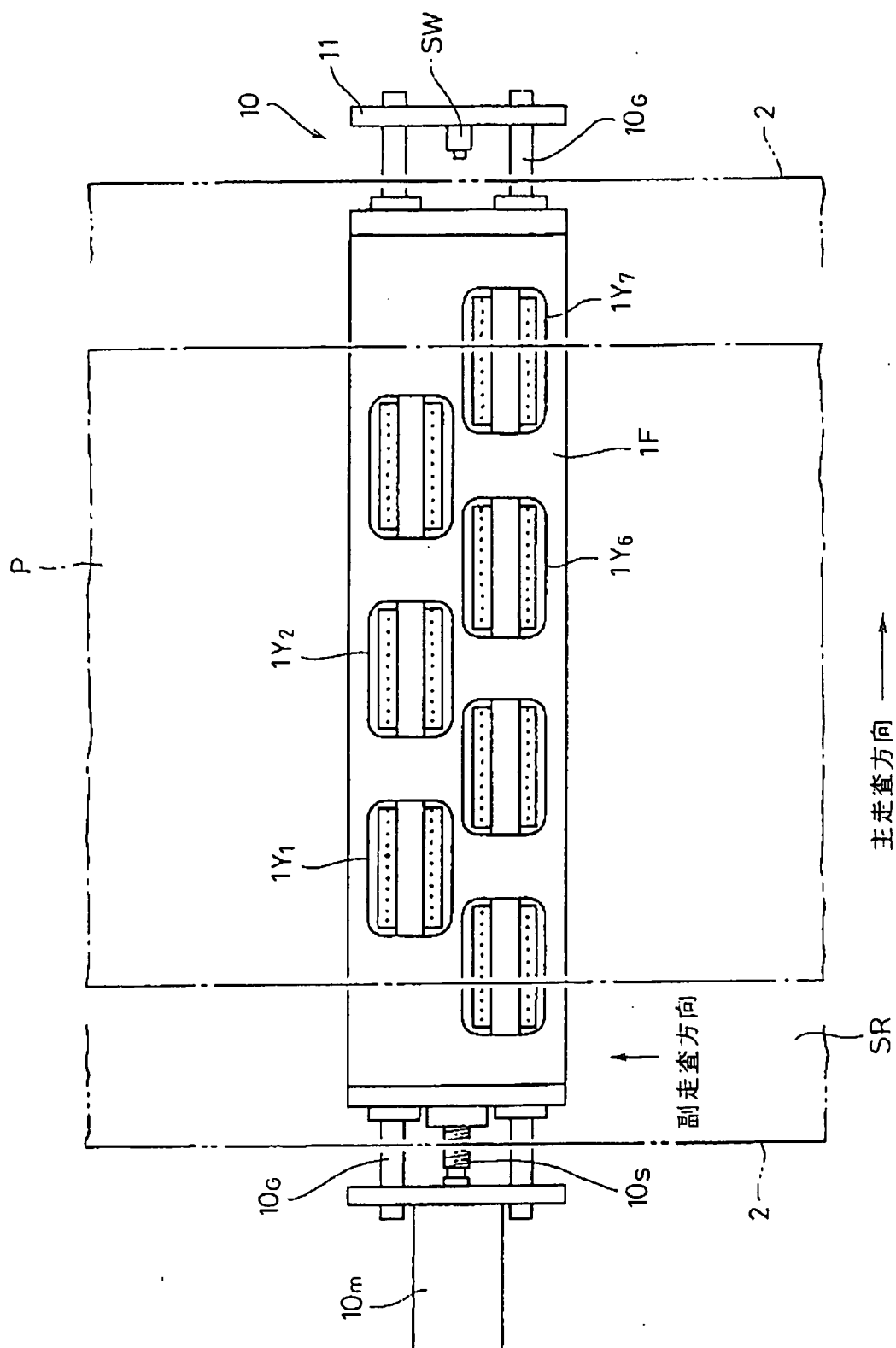
[図13]



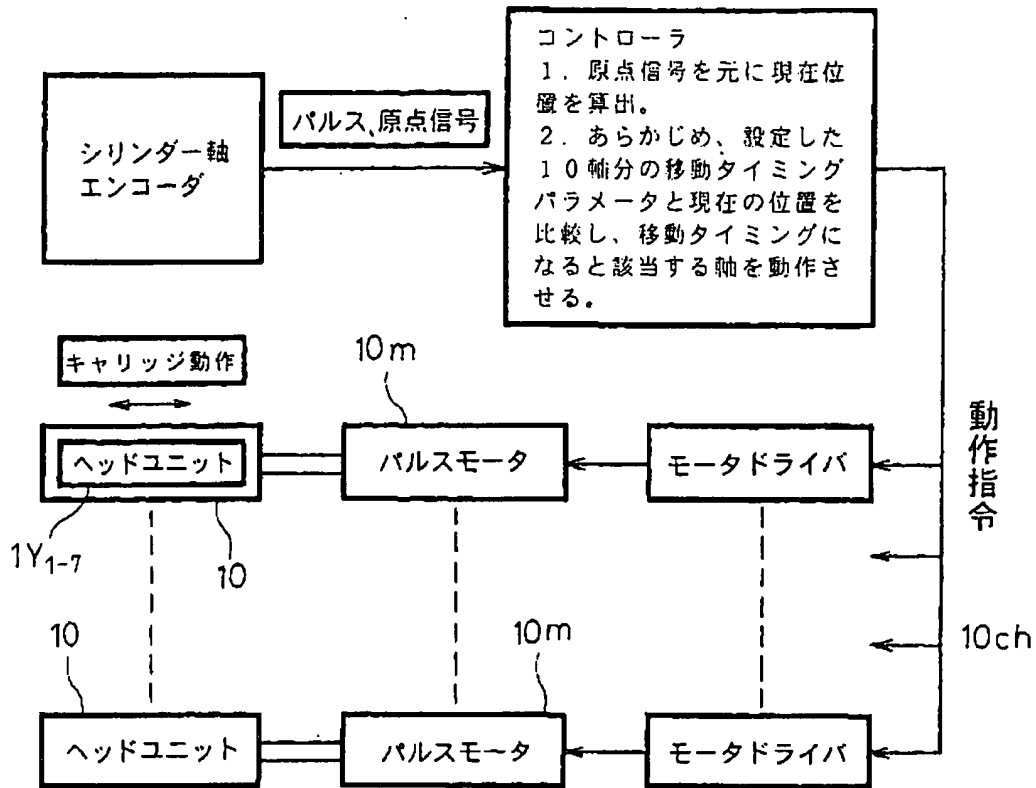
[図14]



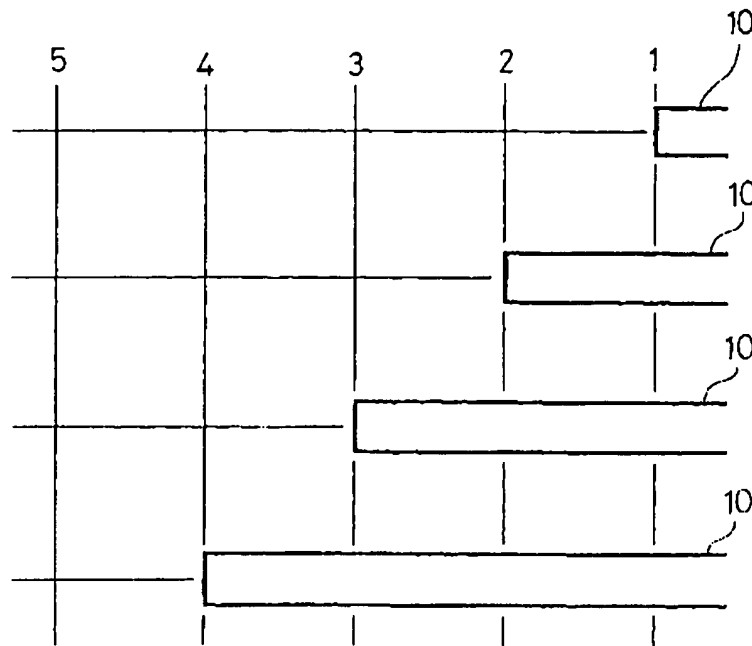
[図15]



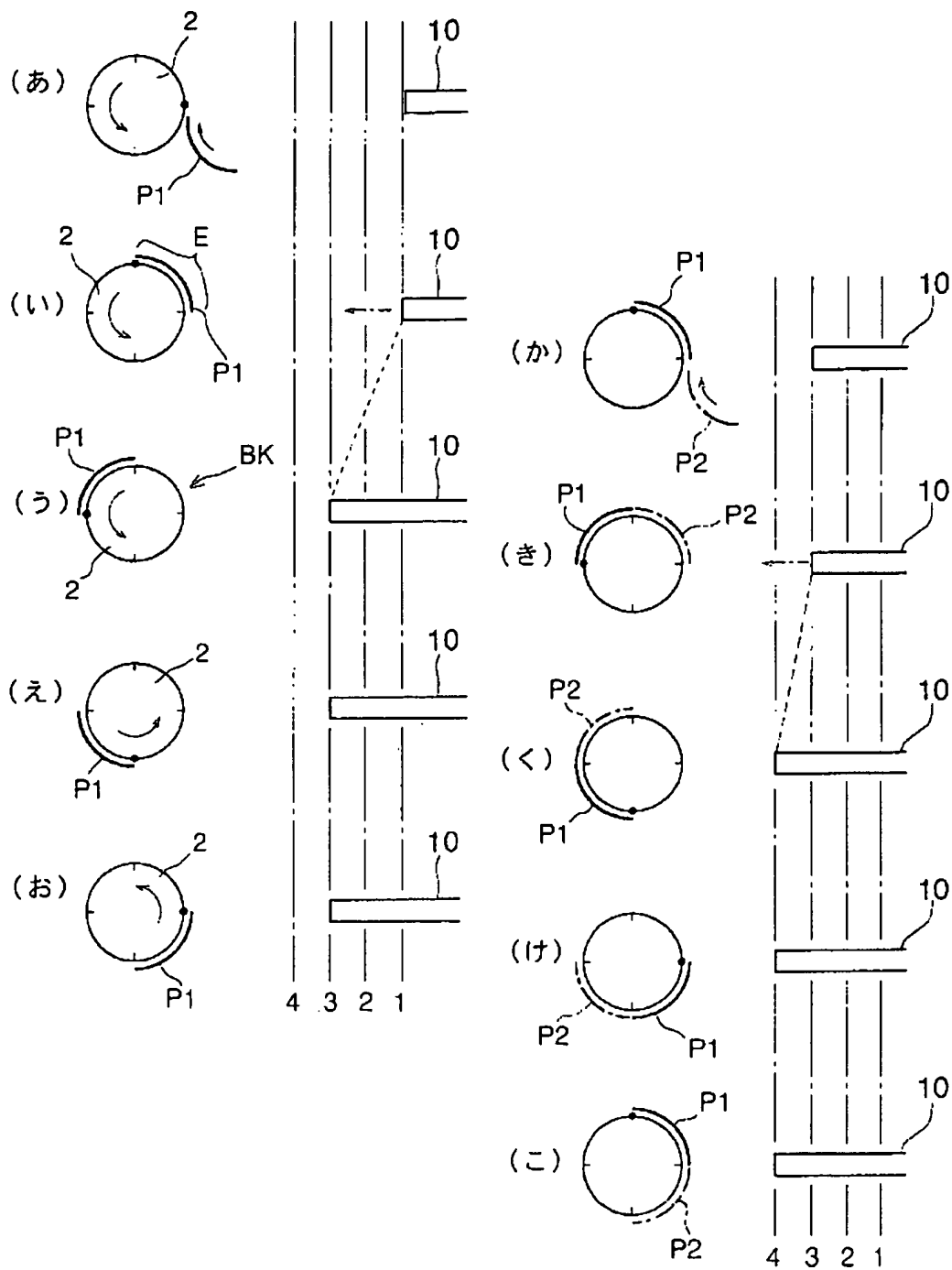
[図16]



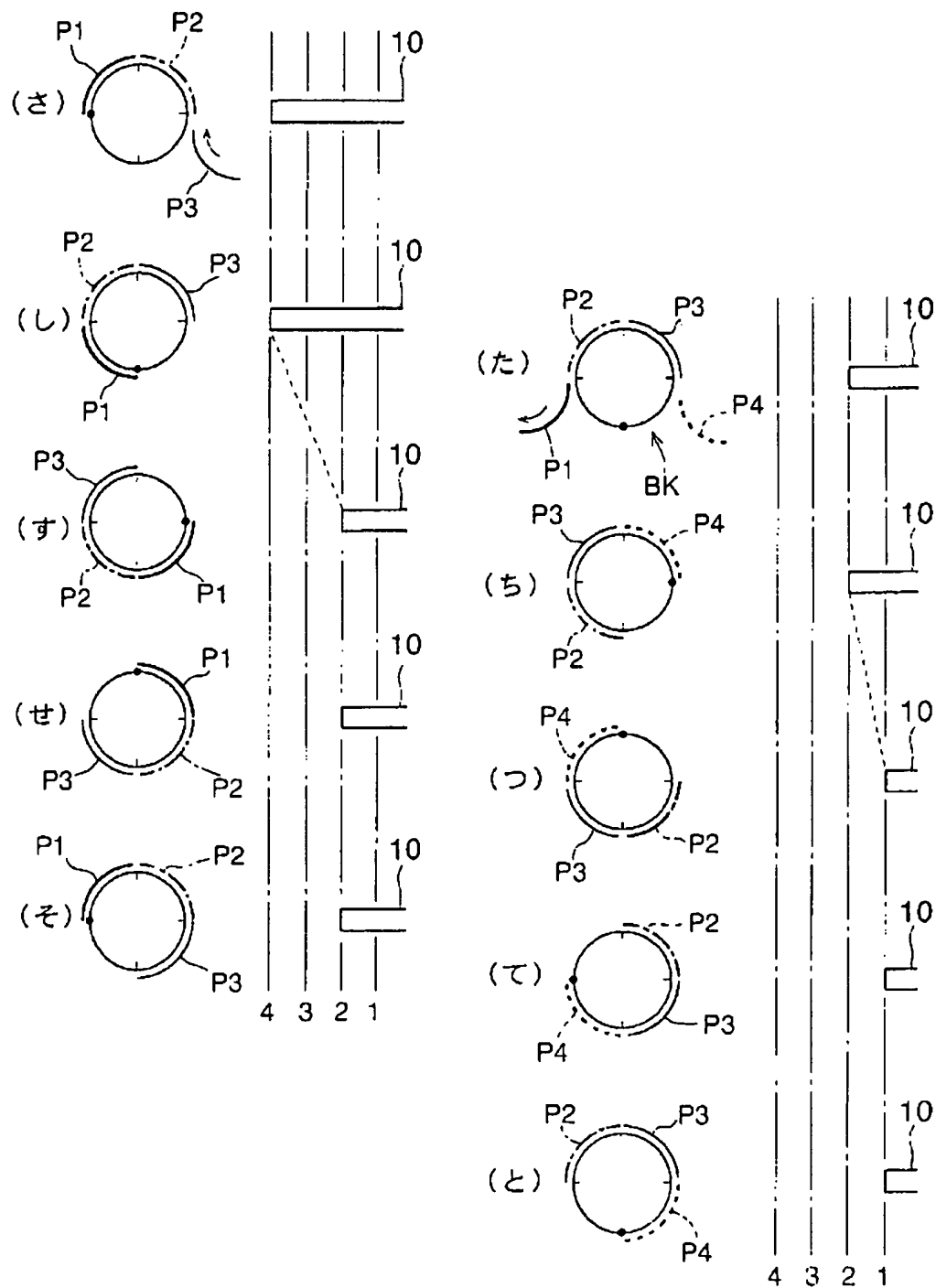
[図17]



[図18]

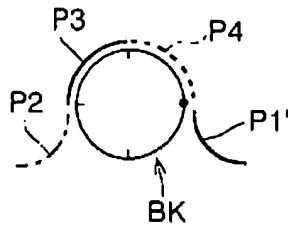


[図19]

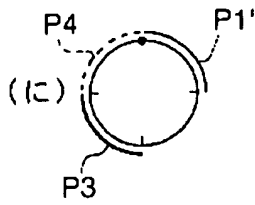


[図20]

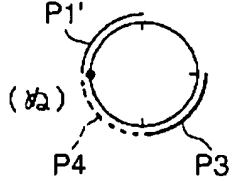
(な)



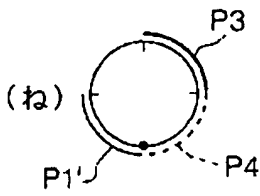
(に)



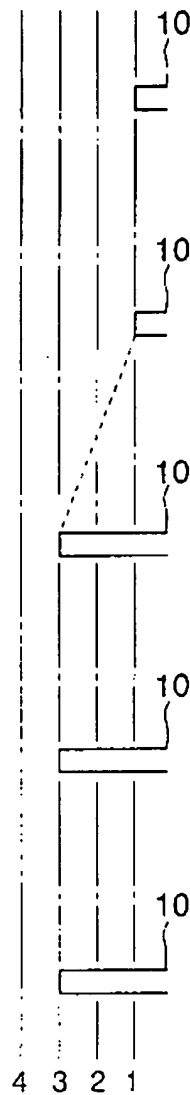
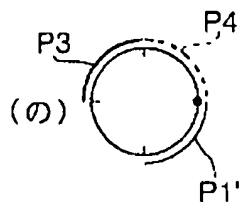
(ぬ)



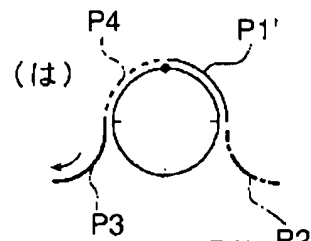
(ね)



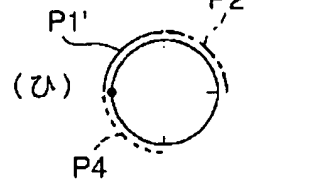
(の)



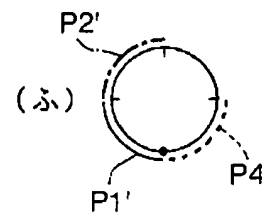
(は)



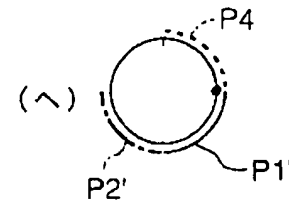
(ひ)



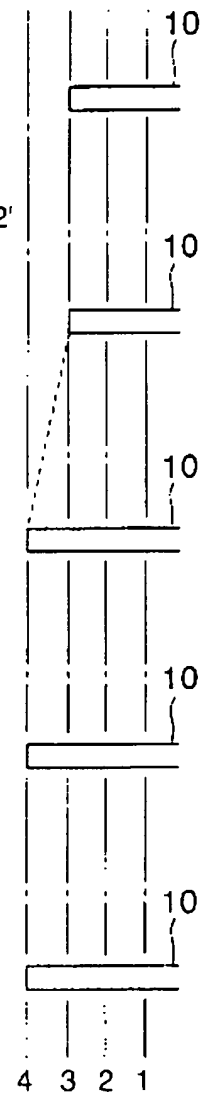
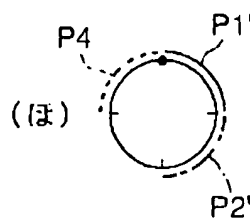
(ふ)



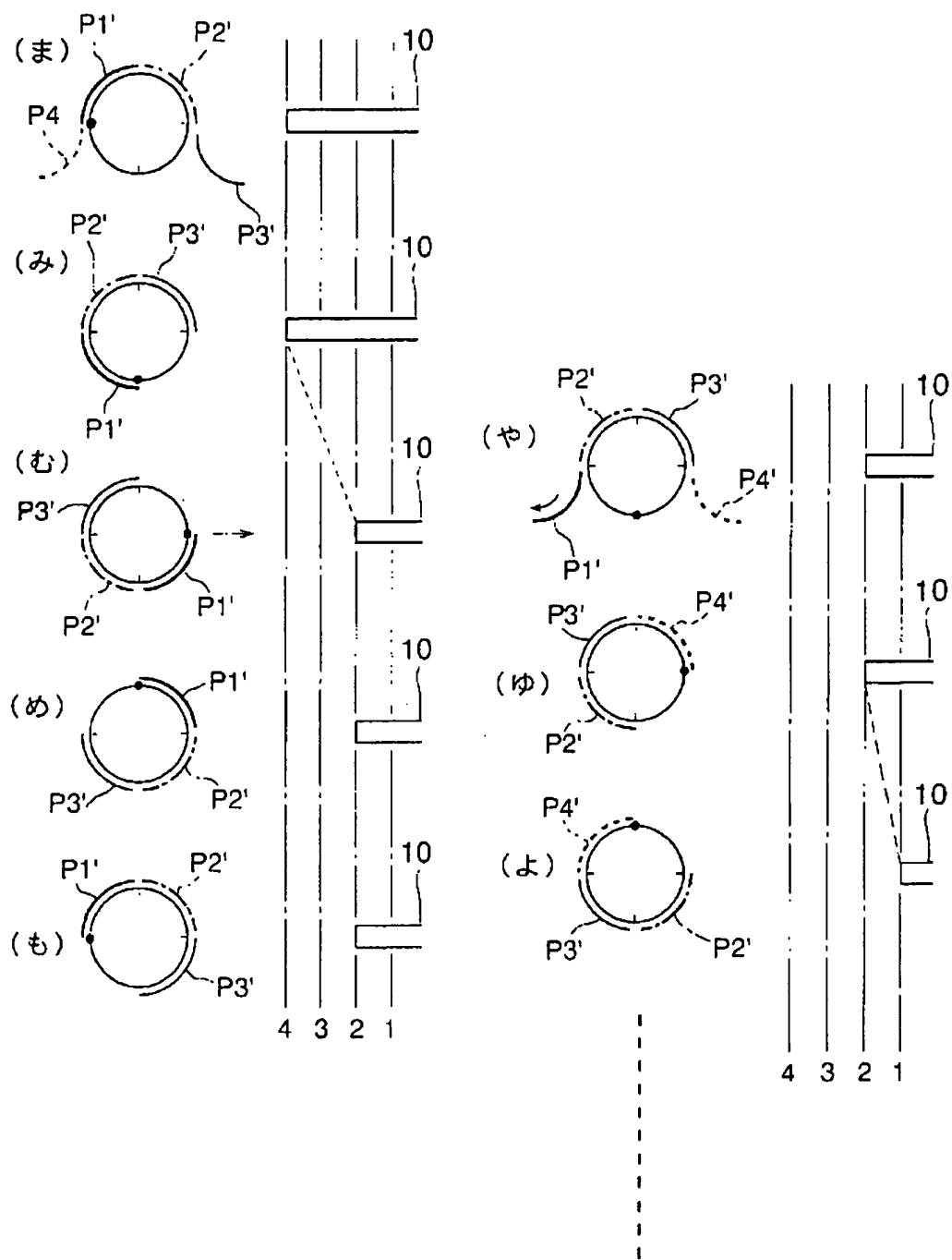
(へ)



(ほ)



[図21]

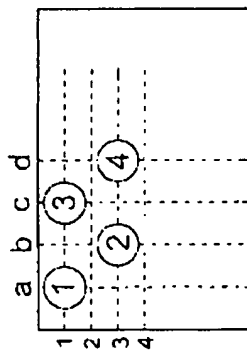


[図22]

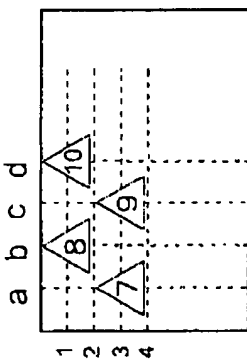
3枚目

2枚目

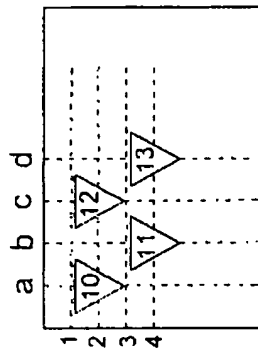
1枚目



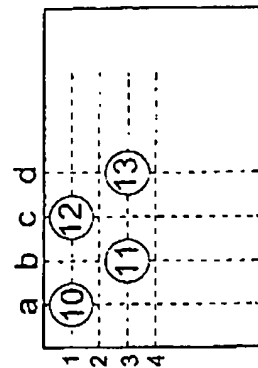
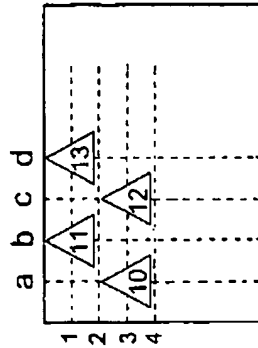
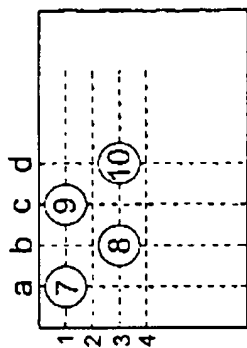
(a) 1回転目



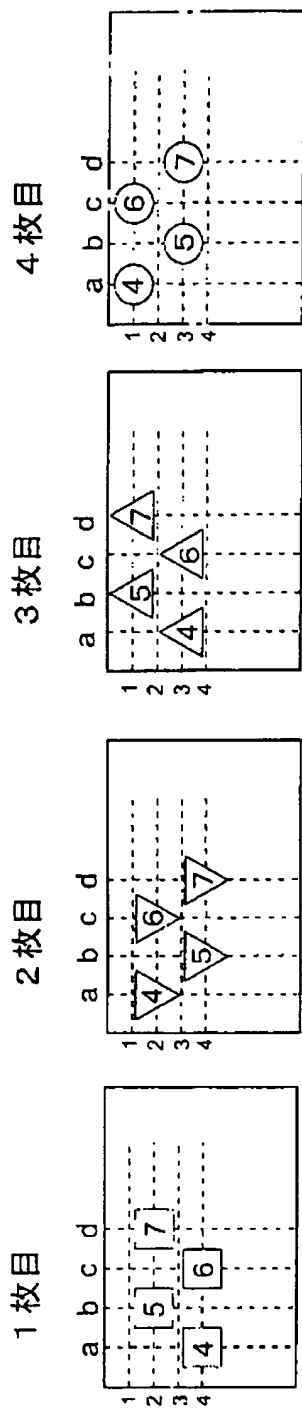
(b) 2回転目



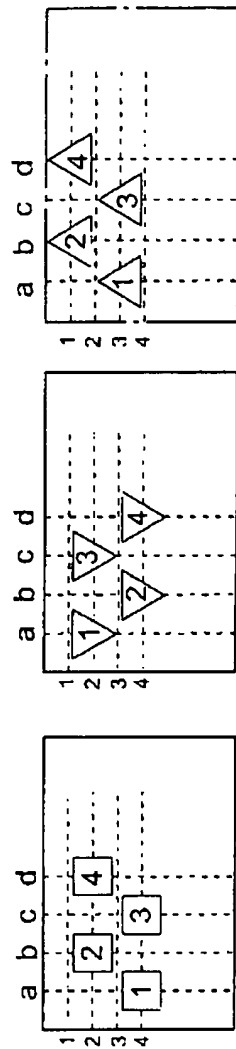
(c) 3回転目



[図23]

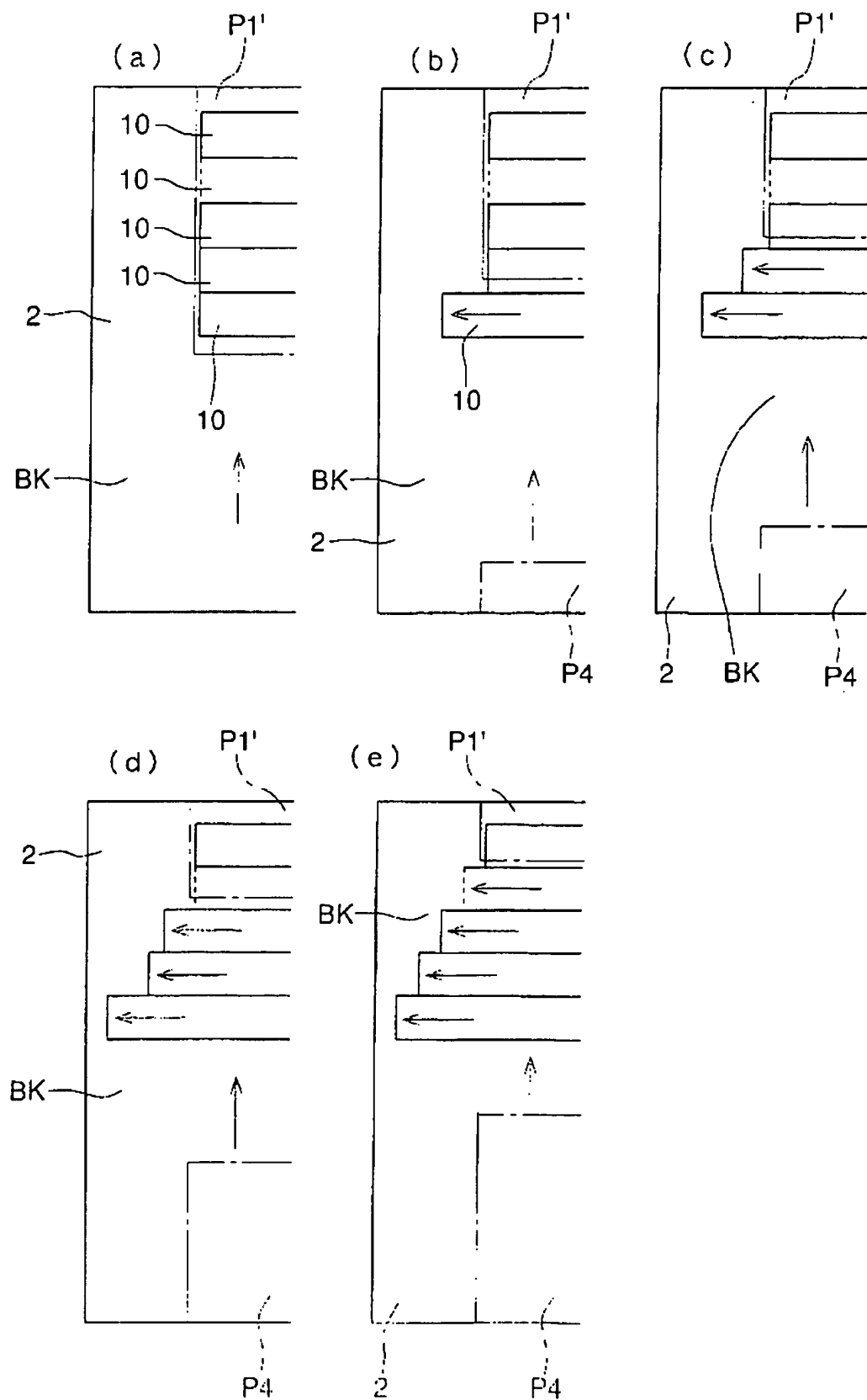


(d) 4回転目

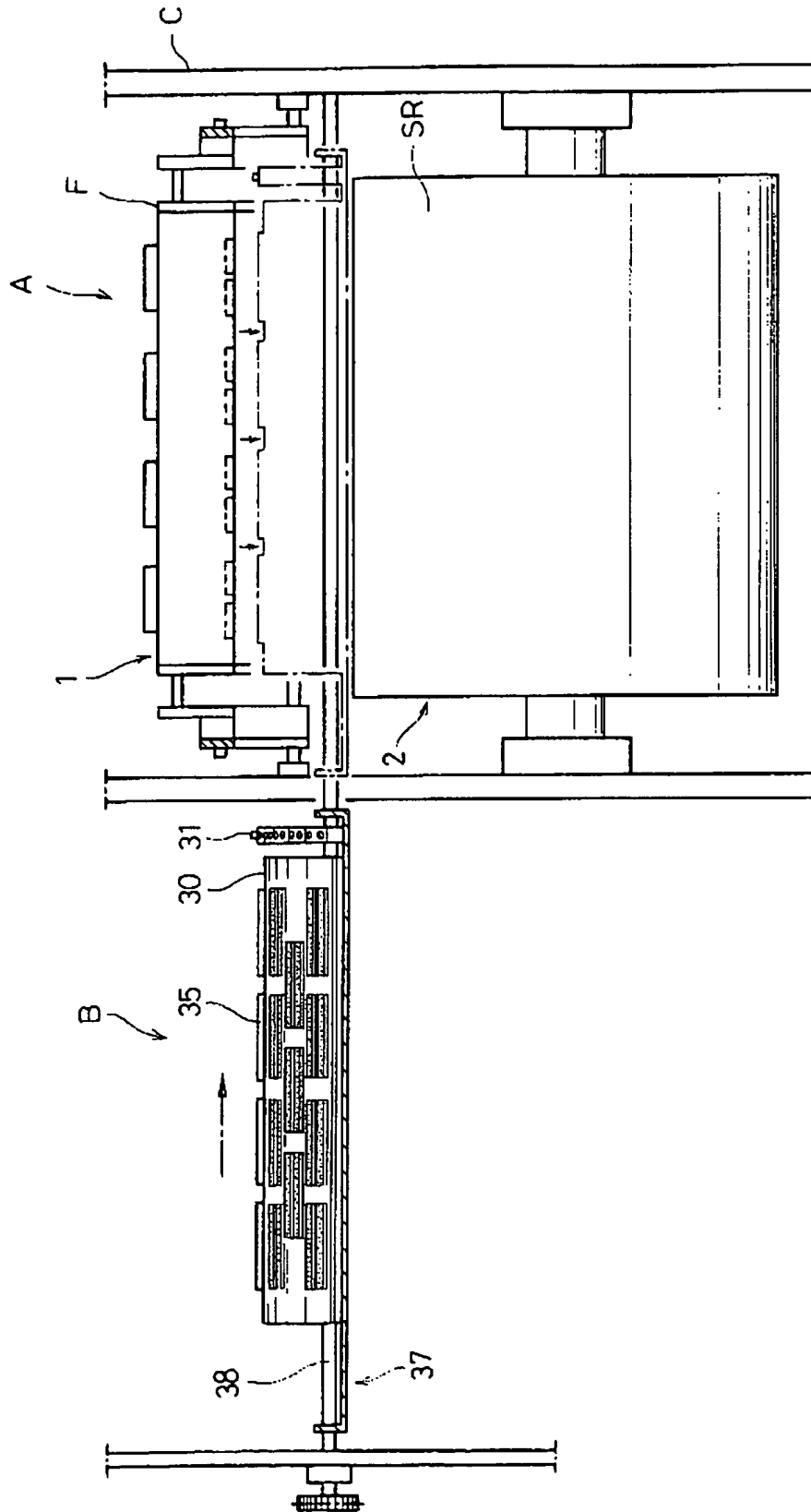


(e) 5回転目

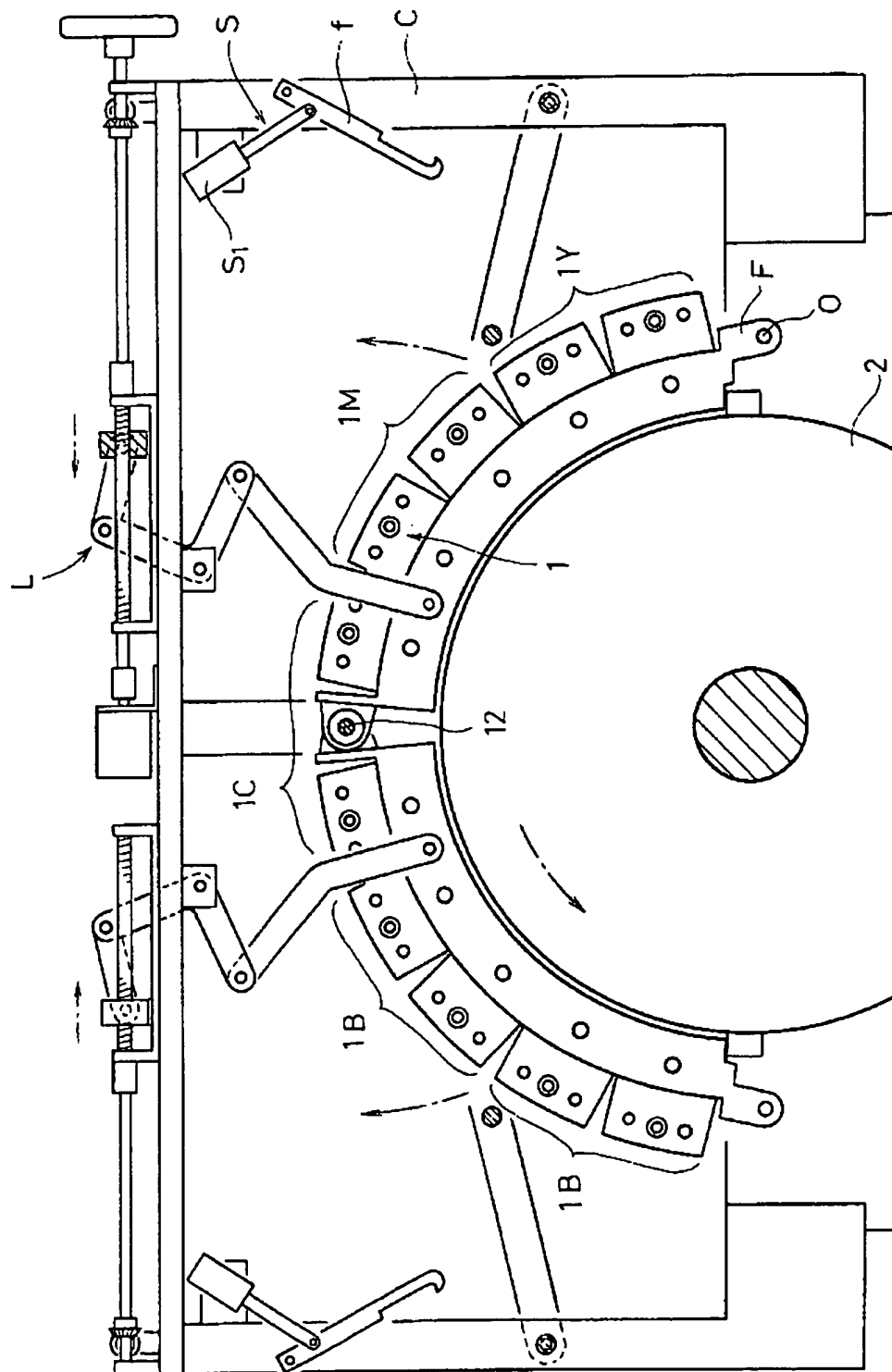
[図24]



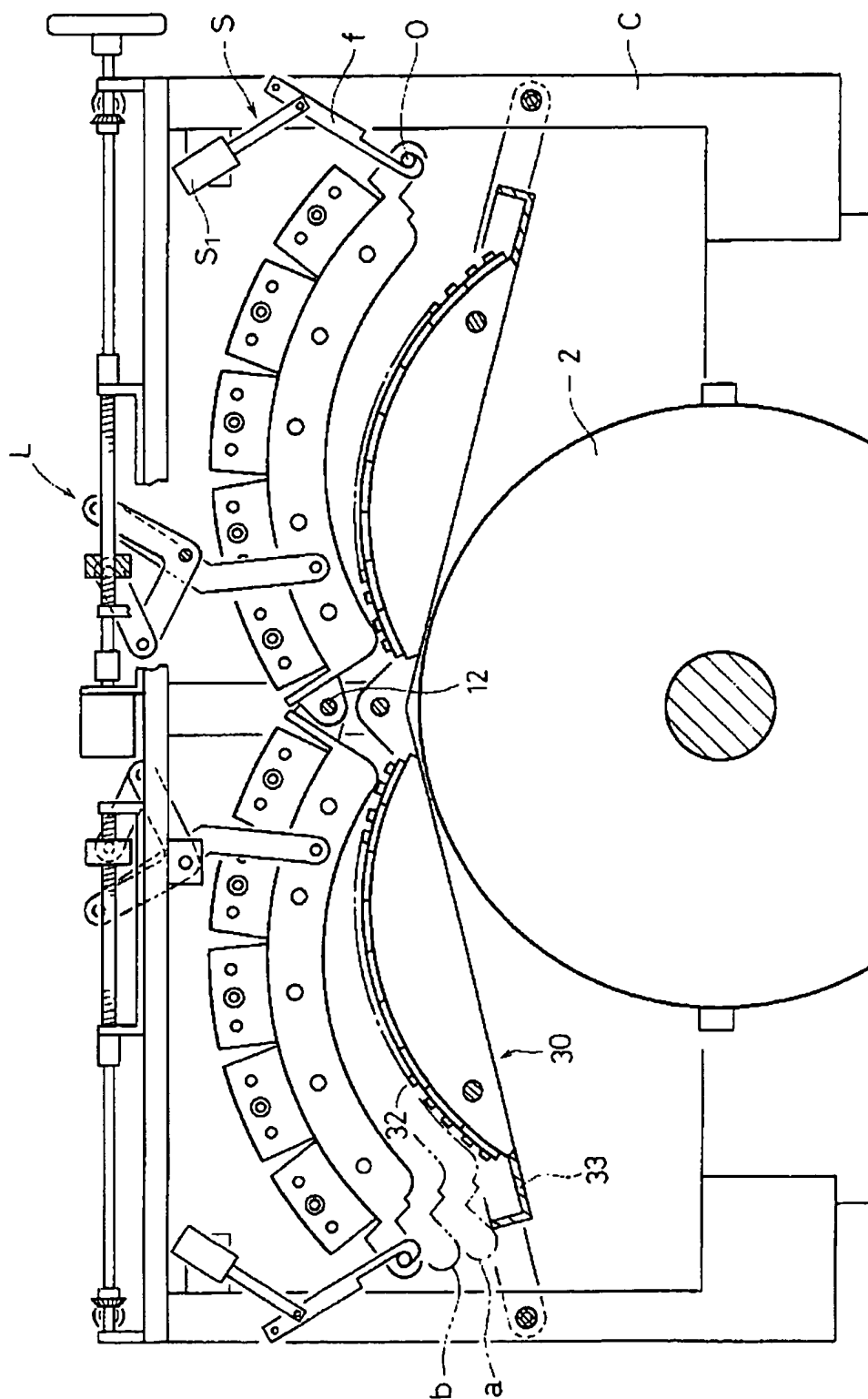
[図25]



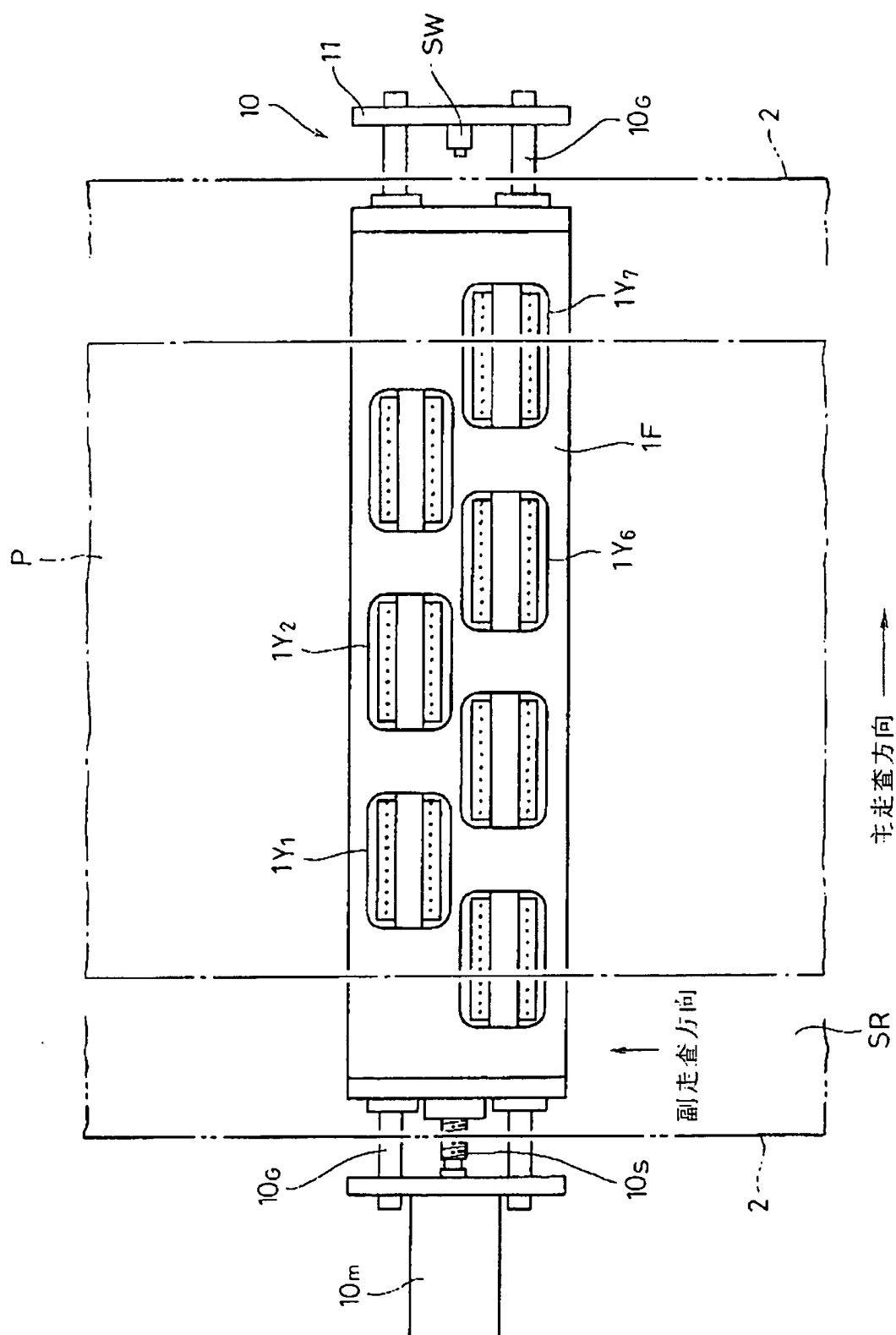
[図26]



[図27]

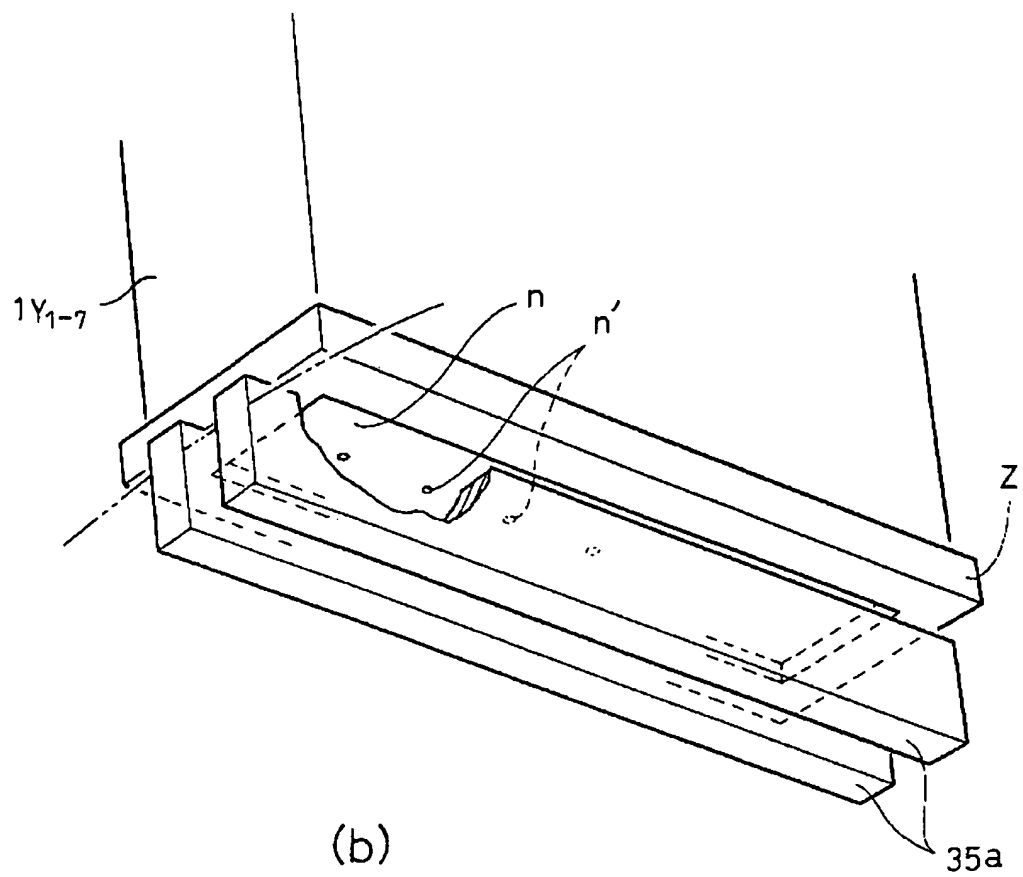


[図28]

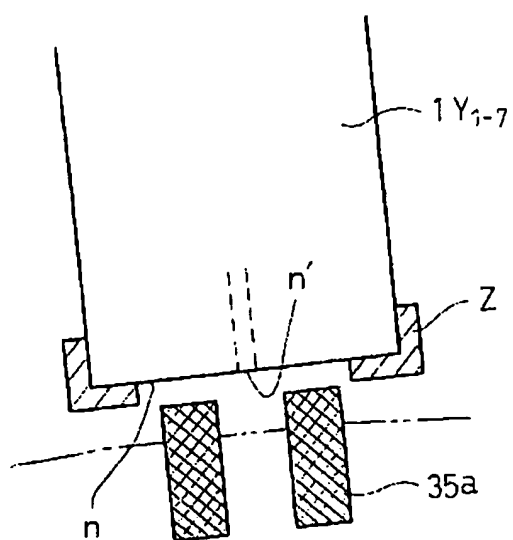


[図29]

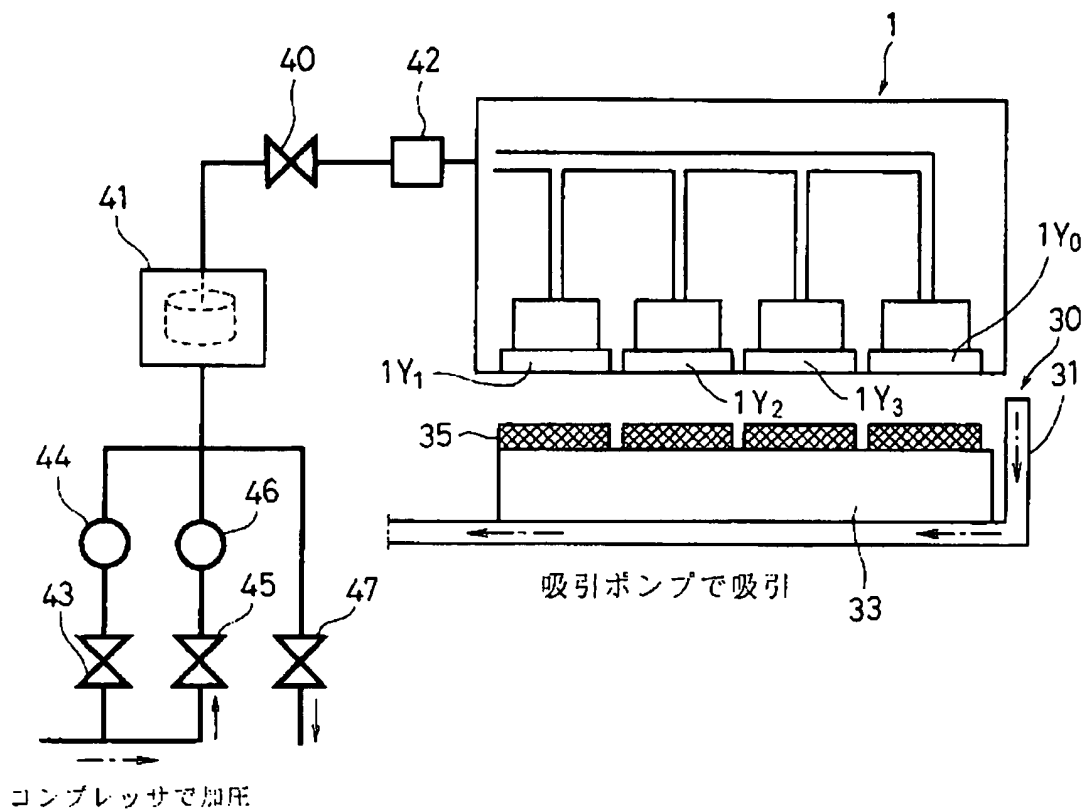
(a)



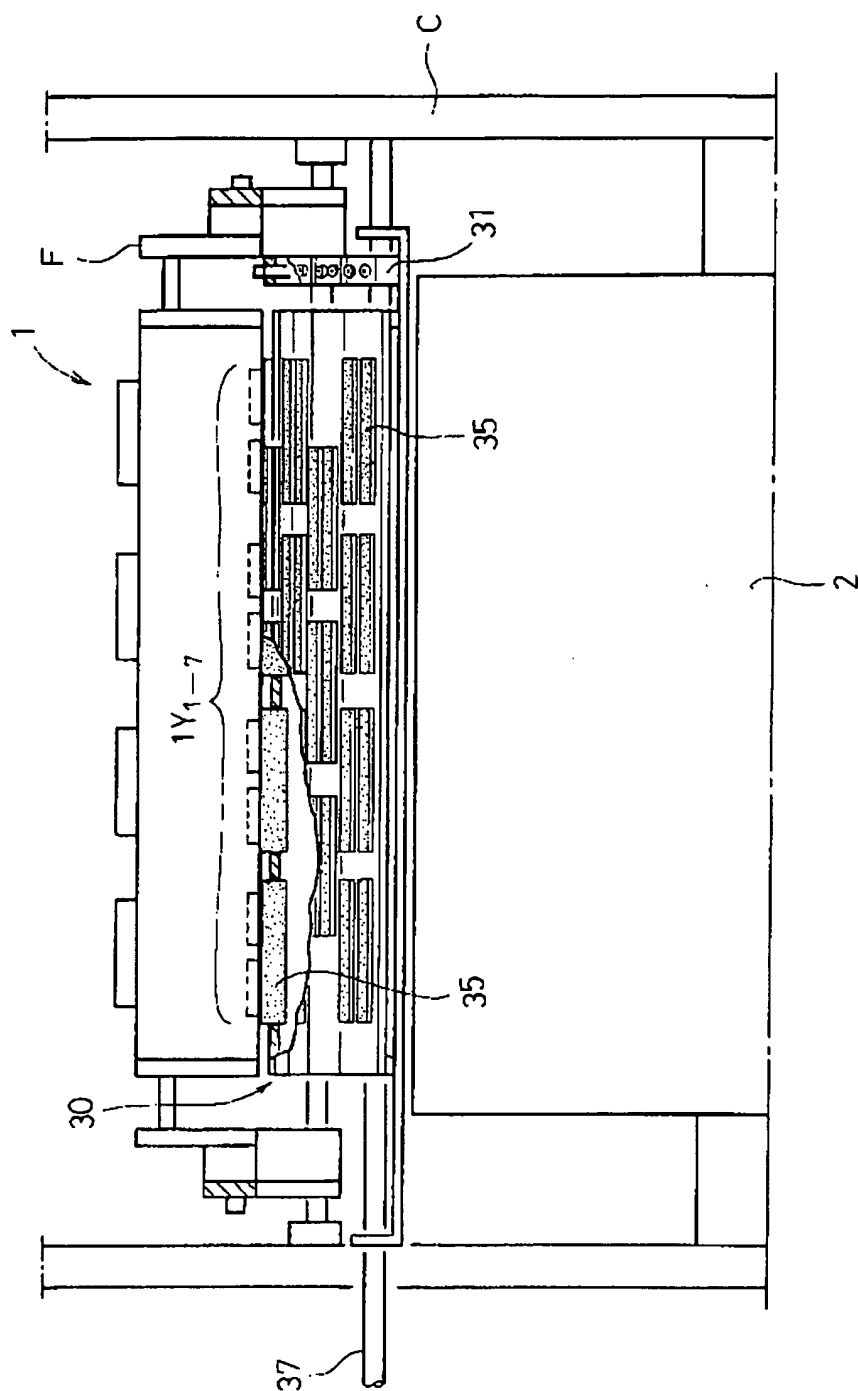
(b)



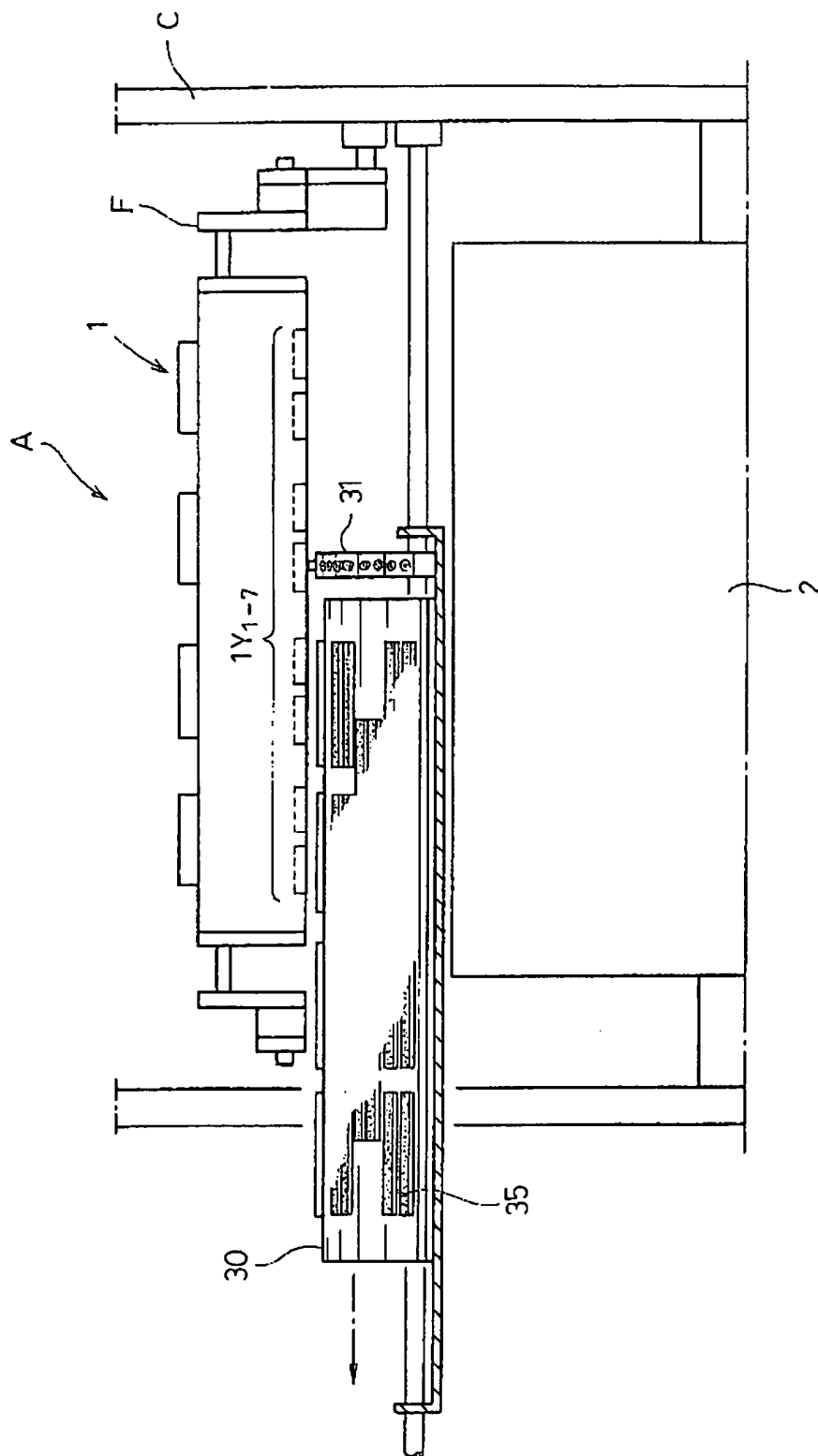
[図30]



[図31]



[図32]



[図33]

